



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el proceso de envasado de resina, empresa anypsa corporation s.a., carabaylo, 2017

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Victor David Martinez Angeles

ASESOR:

Mg. Ing. Ronald Dávila Laguna

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y productiva

LIMA - PERU

2017

PAGINA DEL JURADO

PRESIDENTE DEL JURADO

DR. RONALD DAVILA

SECRETARIO DEL JURADO

DR. LINO RODRIGUES

VOCAL DEL JURADO

DR. NELSON MALPARTIDA

DEDICATORIA

A Dios porque me da la vida y salud para cumplir mis objetivos y por ser mi fuerza espiritual en todo momento de mi vida, A mis padres por ser quienes me brindan su apoyo para cumplir cada objetivo trazado, por darme todo el amor y la comprensión que necesito para hacerle frente a las adversidades de la vida.

AGRADECIMIENTO

A los encargados de la empresa ANYPSA CORPORATION S.A. por brindarme un lugar en su distinguida empresa para la realización de mis prácticas, a los encargados del área de resina por acogerme y brindarme su apoyo, al personal de seguridad industrial agradecer tan bien por el apoyo desinteresado, y así realizar el presente proyecto.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Victor Martinez Angeles con DNI N° 40748424, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, facultad de ingeniería, escuela de ingeniería industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 11 de abril del 2017

Victor David Martinez Angeles

DNI: 40748424

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad, en el proceso de envasado de resina, Empresa Anypsa Corporación S.A. Carabayllo 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniero industrial.

Capítulo I: Se presenta la realidad problemática donde utilizamos las herramientas del causa efecto y diagrama de Pareto, trabajos previos como internacionales y nacionales, teorías relacionadas de las variables independiente y dependiente; formulación del problema, justificación, hipótesis y objetivo.

Capítulo II: Se muestra el diseño de investigación; definiciones de las variables matriz de Operacionalización, también la población y muestra y las técnicas e instrumentos de recolección de datos; métodos de análisis de datos y desarrollo de la propuesta utilizando la herramienta del estudio dl trabajo.

Capitulo III: Se muestra los resultados del análisis descriptivo e inferencial

Capitulo IV: Se demuestra la discusión referente a la productividad, eficiencia y eficacia

Capítulo V: Se expresa la conclusión del trabajo realizado

Capítulo VI: Se realizó las recomendaciones para mejorar las actividades del proceso de envasado de resina en la empresa anypsa corporación s.a.

Capitulo VII y Anexos: Las referencias utilizadas para desarrollo de la tesis y los anexos para las mejoras del proceso de envasado de resina.

Espero cumplir con los requisitos de aprobación

El Autor

INDICE

Caratula	i
Pagina del jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de autenticidad	v
PRESENTACIÓN	vi
INDICE	vii
Indice de figuras	ix
Indice de tablas	x
Resumen	xiii
Abstract	xiv
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1 Realidad problemática	16
1.2 Trabajos previos	21
1.3 Teorías relacionadas al tema	31
1.4 Formulación del problema	49
1.5 Justificación del estudio	49
1.5.1 Justificación teorica	49
1.5.2 Justificación practica	50
1.6 Hipótesis	51
1.7 Objetivos	51
1.7.1 Objetivo general	51
1.7.2 Objetivo especifico	51

II. METODO	52
2.1 Diseño de investigación	53
2.2 Variables, Operacionalización	55
2.3 Población y muestra	59
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	59
2.5 Métodos de análisis de datos	60
2.6 Aspectos éticos	61
2.7 Desarrollo de la propuesta	62
2.7.1 Situación actual	62
2.7.2 Propuesta de mejora	86
2.7.3 Implementación de mejora	89
2.7.4 Resultados después de la mejora	98
2.7.5 Análisis económico y financiero	114
III. RESULTADOS	117
3.1 Análisis descriptivo	118
3.2 Análisis inferencial	121
IV. DISCUSIÓN	130
V. CONCLUSIÓN	132
VI. RECOMENDACIONES	134
VII. REFERENCIAS	136
Libros impresos	137
Trabajos previos	139
VIII. ANEXOS	141

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Ishikawa	18
Figura 2: Diagrama de Pareto	20
Figura 3: Estudio del Trabajo	32
Figura 4: Etapas del estudio del trabajo	34
Figura 5: la simbología del D.O.P	40
Figura 6: Diagrama del D.O.P	41
Figura 7: Diagrama de flujo del proceso	42
Figura 8: CMI Contribuye implementar estrategia	45
Figura 9: Diagrama de Pareto	46
Figura 10: Diagrama de causa - efecto	46
Figura 11: Productos elaborados en el área de resina	62
Figura 12: Organigrama general de Anypsa corporación S.A.	64
Figura 13: Diagrama causa efecto del área de investigación	65
Figura 14: Principales causas en el área de resina	67
Figura 15: Línea de envasado en el área de resina	69
Figura 16: D.O.P del proceso de envasado de resina (M. Actual)	70
Figura 17: D.A.P del proceso de envasado de resina (M. Actual)	72
Figura 18: Calificación de rendimiento del operario norma británica	81
Figura 19: Cronograma de la aplicación del estudio del trabajo	88
Figura 20: Línea de envasado para resina del reactor # 1	90
Figura 21: Línea de envasado para resina del reactor # 1 desarmada	92
Figura 22: Línea de envasado para resina armando en el reactor # 3	93
Figura 23: Equipos de la línea de envasado	94
Figura 24: D.O.P proceso de envasado para resina (M. Mejorado)	98
Figura 25: D.A.P proceso de envasado para resina (M. Mejorado)	99

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Causas posibles del problema	19
Tabla 2: Factores de valoración	36
Tabla 3: Suplementos de trabajo	37
Tabla 4: Matriz de Operacionalización de la variable independiente	57
Tabla 5: Matriz de Operacionalización de la variable dependiente	58
Tabla 6: Causas	66
Tabla 7: Ponderación de las causas identificadas	67
Tabla 8: Registro de tiempos del proceso de envasado de resina (M. Actual)	76
Tabla 8: Registro de tiempos del proceso de envasado de resina (M. Actual)	77
Tabla 8: Registro de tiempos del proceso de envasado de resina (M. Actual)	78
Tabla 9: Toma de muestras de actividades del proceso de envasado de resina	79
Tabla 10: Factor de valoración	82
Tabla 11: Tiempos normales del proceso de envasado de resina	83
Tabla 12: Suplementos en el proceso de envasado de resina	84
Tabla 13: Tiempo estándar del proceso de envasado de resina (M. Actual)	85
Tabla 14: Metodología relacionado con el estudio	86
Tabla 15: Costos de solución	89
Tabla 16: Actividades que no suman valor en el proceso de envasado de resina	91
Tabla 17: Distancia, Tiempo, Actividades no suman valor proceso de envasado	95
Tabla 18: Productividad del proceso de envasado de resina	96
Tabla 19: Descripción de eficiencia	96
Tabla 20: Descripción de eficacia	97

Tabla 21: Dimensiones de la productividad	97
Tabla 22: Resumen del proceso de envasado de resina (M. Mejorado)	101
Tabla 23: Registro de tiempo del proceso de envasado (M. Mejorado)	102
Tabla 24: Registro de tiempo del proceso de envasado (M. Mejorado)	103
Tabla 25: Factor de valoración (M. Mejorado)	105
Tabla 26: Tiempo normal (M. Mejorado)	105
Tabla 27: Suplementos	106
Tabla 28: Tiempo estándar (M. Mejorado)	106
Tabla 29: Eficiencia en la productividad (M. Actual)	107
Tabla 30: Eficiencia en la productividad (M. Mejorado)	108
Tabla 31: Eficacia en la productividad (M. Actual)	108
Tabla 32: Eficacia en la productividad (M. Mejorado)	109
Tabla 33: Resumen de los indicadores de la productividad	109
Tabla 34: Eficiencia en el área de resina (M. Actual)	110
Tabla 35: Eficiencia en el área de resina (M. Mejorado)	111
Tabla 36: Eficacia en el área de resina (M. Actual)	112
Tabla 37: Eficacia en el área de resina (M. Mejorado)	113
Tabla 38: Costo de soluciones alternativas	114
Tabla 39: Referencia al costo de elaboración de la línea de envasado fija	115
Tabla 40: Resultado aplicación estudio tiempo y métodos (Antes y Después)	118
Tabla 41: Resultado actividades que no generan valor proceso de envasado	118
Tabla 42: Resultado de tiempo del proceso de envasado (Antes y Después)	119

Tabla 43: Productividad (Antes y Después)	119
Tabla 44: Eficiencia (Antes y Después)	120
Tabla 45: Eficacia (Antes y Después)	120
Tabla 46: Prueba de normalidad de productividad con kolmogorov	121
Tabla 47: Comparación medias de productividad (Antes y Después)	122
Tabla 48: Estadística prueba de wilcoxon en la productividad	123
Tabla 49: Prueba de normalidad de la eficiencia con kolmogorov	124
Tabla 50: Comparación de medias de eficiencia (Antes y Después)	125
Tabla 51: Estadística prueba de wilcoxon en la eficiencia	126
Tabla 52: Prueba de normalidad de la eficacia con kolmogorov	127
Tabla 53: Comparación de medias de eficacia (Antes y Después)	128
Tabla 54: Estadística prueba de wilcoxon en la eficacia	129

RESUMEN

Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad, en el proceso de envasado de resina, empresa Anypsa Corporación S.A. carabayllo 2017, como objetivo es generar nuevos o mejores métodos para poder llevar a cabo las actividades; para mejorar las condiciones de trabajo y obtener buenos resultados en la productividad, eficiencia y eficacia; el tipo de estudio es aplicada por que el problema es real, explicativa trata de explicar el comportamiento de las variables con el fin de descubrir las causas del problema, cuantitativa porque se recoge y analiza los datos numéricos sobre las variables, longitudinal donde se toma los datos por un periodo de 3 meses; el diseño del presente investigación es cuasi experimental de series cronológicas donde se ejerce un control mínimo sobre la variable independiente; la población está constituido en la elaboración de resina y medida en kilos diariamente, la muestra por naturaleza se asume que sea igual a la población; los instrumentos de recolección de datos que se utilizó son las fichas de observación ya que estos datos son los soportes que justifican y le dan validez a la investigación; como conclusión la descripción situacional de la empresa determina que la investigación sea dirigida al proceso de envasado de resina (línea de envasado) que cuenta con una productividad actual de 62.9% aplicando el estudio de métodos se perfecciono las actividades donde se obtuvo una productividad de 83.6% obteniendo una mejora de 32.9%; se realizó el estudio de tiempos donde la eficiencia actual es de 76.5% y eficacia de 82.3% aplicando la herramienta del estudio del trabajo se obtuvo una eficiencia de 88.0% con una mejora de 15.03% y eficacia de 95.0% con una mejora de 15.4%.

Palabra calve: Estudio del trabajo, Productividad y Eficiencia.

ABSTRACT

Application of the study of the work to improve productivity, in the process of packaging resin, company Anypsa Corporation S.A. carabayllo 2017, objective is to generate new or improved methods to carry out the activities; to improve working conditions and good results in productivity, efficiency and effectiveness; the type of study is applied that the problem is real, explanatory tries to explain the behavior of the variables in order to discover the causes of the problem, quantitative because it captures and analyzes numerical data on the variables, longitudinal where the data is taken for a period of 3 months; the design of the present research is quasi experimental time series where there is minimal control over the independent variable; the population is constituted in the manufacture of resin and measured in kilos daily, sample by nature is assumed to be equal to the population; instruments of data collection used are observation sheets since these data are brackets that justify and give validity to research; conclusion the situational description of the company determines that research is directed to the process of resin (packaging line) that has a current productivity of 62.9% by applying the study of methods hone activities was obtained where a productivity of 83.6% obtaining an improvement of 32.9%; the study of times where the current efficiency is 76.5% and efficacy of 82.3% by applying the tool of the study of the work was obtained an efficiency of 88.0% an improvement of 15.03% and efficacy of 95.0% an improvement of 15.4%.

Key word: study of labour, productivity and efficiency.

CAPITULO I
INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La industria de la resina a nivel mundial es caracterizada por ser una de las actividades globalizadas, El crecimiento poblacional es a nivel mundial en los países como Japón, EE.UU, Inglaterra y Europa que son determinantes para que el sector de resina logre un significativo de posicionamiento, los avances tecnológicos han permitido una mejora constante en el uso de materiales y mejora de la calidad, por ello este sector ha tenido un desarrollo considerable, llegando a tener en el mejor de los casos plantas automatizadas, sin dejar de lado que en varias partes del mundo aún se viene produciendo de manera muy artesanal, viéndose una necesidad de realizar un estudio de tiempos para lograr las cargas equitativas de trabajo y mejorar la productividad y evitar baja eficiencia y escasa eficacia en el proceso.

En América Latina, los países que exhiben el mejor comportamiento de productividad a nivel regional son Brasil, Chile, Colombia y Argentina como en la mayoría de las economías emergentes, Una mayor productividad de las empresas es acompañada por la eficiencia y eficacia, emplea en los tiempos de trabajo adecuados, beneficia a trabajadores y empleadores y al mismo tiempo a la mejora de la calidad de los productos que las empresas producen. Es importante analizar y evaluar que los objetivos del estudio del trabajo es para minimizar el tiempo requerido en la ejecución de los trabajos, conservar los recursos y minimizan los costos, efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de energéticos o de la energía y proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad. Luego se entiende que el mercado de la pintura está ligado a la evolución de la economía en general, la productividad se ha convertido hoy día en algo común en las naciones que se esfuerzan por alcanzar un desarrollo tal que mejore el nivel de vida de su población, esta investigación tiene un aporte a la mejora de la productividad.

En el Perú la importancia del estudio del trabajo es fundamental en las empresas donde se utilizan para diferentes propósitos y asegurar el uso de técnicas apropiadas para medir el trabajo, para eliminar las deficiencias que existen en un trabajo y así lograr una máxima eficiencia tanto en el personal como las maquinas,

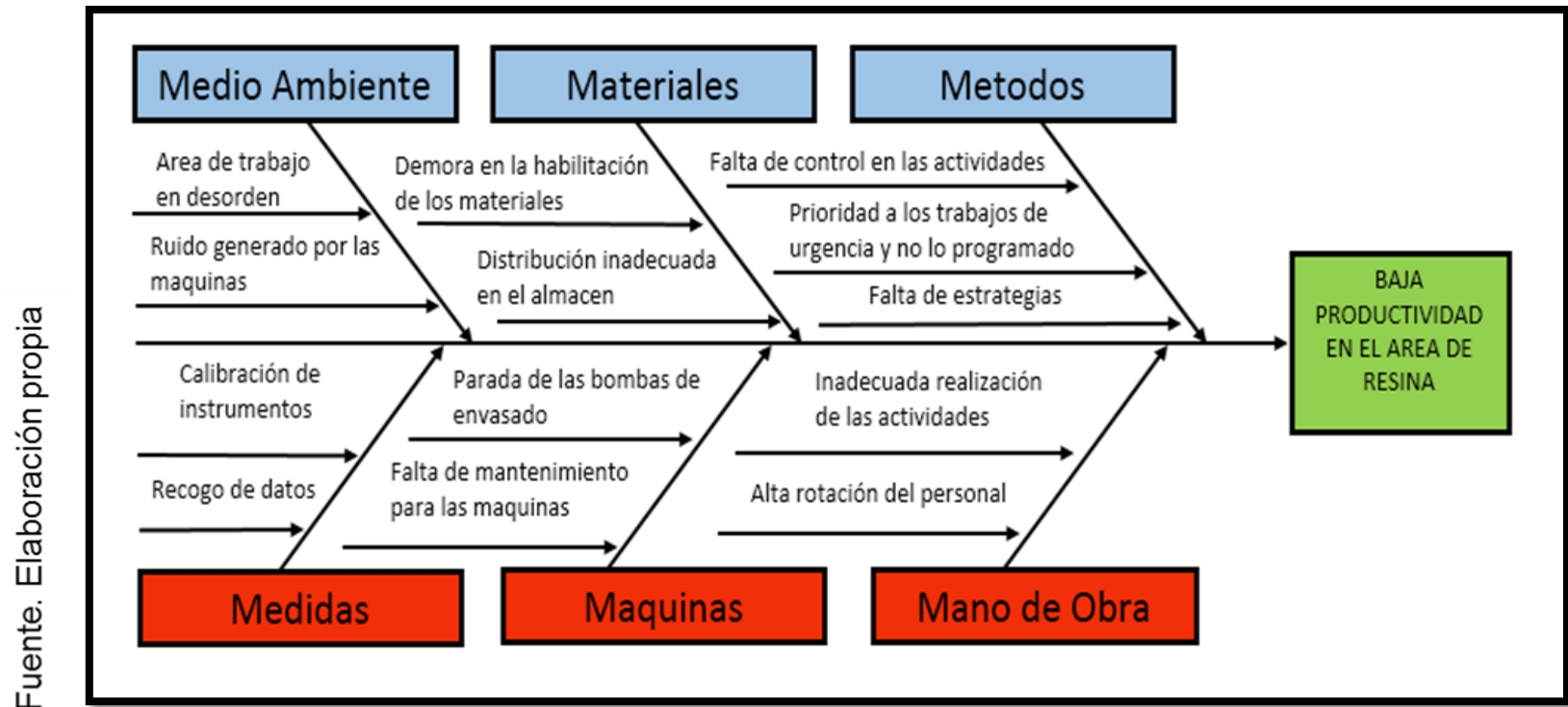
así como el producto cumpla con sus características para su comercialización y la productividad ya que este es el motor de la competitividad del país y de las empresas, mejorando así el desarrollo de su gente la inclusión social y la prestación de servicios, La problemática se evalúa al tener en cuenta que estas herramientas le ofrecen a la industria una forma de verificar la eficiencia de su empresa y estimar la capacidad de producción, además descubrir las debilidades y fortalezas de la organización y con ello las tareas a corregir, Los estudios del trabajo juegan un papel importante en la productividad de cualquier empresa.

En la empresa peruana de razón social Anypsa corporation S.A. Se inició en los años 80, ubicada actualmente en la carretera chillón trapiche Mza. S/n lote 69 los huertos de Tungasuca - carabaylo, donde cuenta con 300 colaboradores, en sus diversas áreas. Se dedica a la fabricación de resinas y pintura. Un niño con nombre Nemesio torvisco de 14 años de edad se dedicaba a vender golosinas en el cine Riva agüero, ya que desde hacía muchos años conocía el esfuerzo lo que es trabajar, Nemesio se unió a sus hermanos y decidió apoyarlos en un negocio. Los resultados eran positivos les hicieron ver una mejor idea de iniciar una fábrica de pinturas. Los hermanos torviscos tomaron sus ahorros y lo invirtieron para la compra de un motor eléctrico, así fue como nació Anypsa, consiguiendo un local de 100 metros cuadrados ya que la ventas iniciaron a incrementar fueron en busca de un nuevo terreno y además enfrentaron el problema de la contabilidad de la empresa, fue entonces encontraron un local de 500 metros cuadrados ubicado en naranjal, desde aquel tiempo sus ventas no han hecho más que aumentar. Actualmente cuentan con una nueva planta de pintura. La plaza internacional los atrae, pero antes Anypsa desea Conquistar el mercado local, la empresa tiene una visión. "Ser reconocido como la mejor empresa peruana en la investigación, desarrollo y fabricación d pinturas, resinas, lacas y esmaltes en general". Misión. "Brindar soluciones en el mercado de las pinturas generando compromiso constante, satisfacción y responsabilidad a través de la experiencia y conocimiento del mercado". Valores: Calidad, trabajo en equipo, responsabilidad, pasión, confianza.

- **Diagrama causa - efecto**

El diagrama de causa efecto o diagrama de Ishikawa: un método grafico mediante el cual se personifica y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus probables causas. (Gutiérrez, Humberto, 2010, p. 192)

Figura 1: Diagrama de Ishikawa



En la figura 1: se observa las causas que ocasionan la baja productividad en el área de resina en la empresas Anypsa corporation S.A.

- **Diagrama de Pareto**

Es imposible e impráctico pretender resolver todos los problemas de un proceso o atacar todas las causas al mismo tiempo. En este sentido, el diagrama de Pareto (DP) es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos cuyo objetivo es ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus causas más importantes. La idea es escoger un proyecto que pueda alcanzar la mejora más grande con el menor esfuerzo. El diagrama se sustenta en el llamado principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, el cual reconoce que sólo unos pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%); el resto genera muy poco del efecto total. De la totalidad de problemas de una organización, sólo unos cuantos son realmente importantes. (Gutiérrez, Humberto. 2010, p.179).

Tabla 1: Causas posibles del problema

Fuente. Elaboración propia	CAUSAS	EVENTOS	% ACUMULADO	FRECUENCIA ACUMULADA
	Falta de control de las actividades	26	26.8	26.8
	Falta de estrategias	23	50.51	23.71
	Inadecuada realización de las actividades	15	65.97	15.46
	Demora en la habilitación de los materiales	14	80.4	14.43
	Prioridad de un trabajo no programado	6	86.58	6.18
	Alta rotación del personal	4	90.7	4.12
	Area de trabajo desordenado	4	94.82	4.12
	Falta de mantenimiento a las maquinas	2	96.88	2.06
	Recogo de datos	2	98.94	2.06
	Distribución inadecuada en el almacen	1	99	1.03
	TOTAL	97		

En la tabla 1: se observa las causas más posibles, las principales (Falta de control en las actividades, Falta de estrategias, inadecuada realización de las actividades y la demora en la habilitación de los materiales).

Figura 2: Diagrama de Pareto



En la figura 2: Se muestra el diagrama de Pareto que es un gráfico donde analizamos las principales causas del problema en el proceso de elaboración de resina el cual el 20% de las causas representa el 80% de los problemas que existe en el área de resina en la empresa Anypsa corporation S.A.

1.2. Trabajos previos

Referente al trabajo se ha encontrado diferentes antecedentes de investigación que guardan relación con el tema del estudio del trabajo y productividad que se está tratando, la cual servirá como objeto de comparación y análisis en la presente investigación.

1.2.1 Internacionales

- VASQUEZ, Lesly. Propuesta de mejoramiento de procesos en el área de producción de la empresa panificadora panarte a través del estudio de tiempos y movimientos. Tesis (Ingeniería industrial). Quito: Escuela politécnica nacional, Facultad de ingeniería química y agroindustria, 2017. 127 pp.

El objetivo del presente trabajo investigativo fue mejorar el proceso de producción de pan popular, mediante el estudio de tiempos y movimientos en la empresa panificadora PANARTE, incrementando la productividad y optimizando el uso del talento humano, como uno de los recursos principales y como resultado de la priorización del desarrollo, se determinó que el periodo a estudiar serían los pesajes, moldear y dividido ya que su desempeño serviría de la persona que lo realice. El logro del tiempo estándar para hacer el pan popular ayudo a conocer con precisión cuántas personas se emplean para cumplir una establecida orden de producción, uno de las dudas que se detectó en la empresa fue la falta de responsabilidad del personal y un índice de alto ausentismo. A pesar que no fue asunto del estudio se realizó una capacitación de trabajo en equipo cuyo objetivo fue ayudar en la implementación de las nuevas actividades y a concientizar a todo los trabajadores.

La tesis permite aplicar las técnicas de tiempos y movimientos para mejorar los procesos de producción de la línea de producción de pan popular, tiene una finalidad de los objetivos los cuales incluyen la estandarización de las actividades para un mejoramiento de los procesos de producción de la empresa.

- ZHICAY, Rafael. Estudio de métodos y tiempos en los procesos de la planta de producción en sertecpet S.A. Tesis (Ingeniero industrial). Riobamba, Ecuador: Escuela superior politécnica de Chimborazo, Facultad de mecánica escuela de la ingeniería. Industrial, 2013. 120 pp.

Se desarrolla un estudio de métodos y tiempos en los procesos de la planta de producción en SERTECPET S.A, se determinó los tiempos de demoras de los procesos, con el uso del estudio de métodos y tiempos se mejoró la ganancia, reduciendo costos de producción y suprimir los tiempos muertos, disminuir el cuello de botella y logrando la composición más eficiente entre el hombre - máquina y desarrollar las condiciones de trabajo tal se efectuó la toma de tiempos con un cronómetro para definir el tiempo tipo con la contribución del operario, tratando de que se ejecute la operación en tiempos normales y a su vez con diagramas de procesos: muestra flujo, recorrido y hombre -máquina en el desarrollo de torneado con las conclusiones obtenidos del diagnóstico se desarrolló una propuesta definió con el método de trabajo más adecuado para disminuir los tiempos de producción desgaste corporal y Se desarrolló y utilizo la hoja de disposición donde es necesario ajuste que existe una disminución de tiempo en un 48% en el preparado de la máquina y un 60 % en el acoplamiento de la primera pieza del tiempo empleado, por otro lado con la ruta programada se puede estimar una disminución de un 40 % en los tiempos de atraso así cumpliendo con los objetivos planteados.

La tesis ayuda a identificar los tiempos improductivos, operaciones innecesarias y nos permite controlar los procesos, nos ayuda visualizar el cuello de botella, el estudio de métodos y tiempos determina el estándar de tiempo de la producción para cada una de las operaciones, nos brindara el control de rendimiento del hombre para así determinar la producción.

- ZAMORA, Pablo. Estudio de Métodos, Tiempos, Movimientos y Cálculo de la Capacidad de Producción en el Área de Bobinaje de la Empresa ECUATRAN S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de ingeniería en sistemas, electrónica e industrial, 2014. 340 pp.

La empresa Ecuatran s.a. desarrolla el estudio de métodos, tiempos, movimientos y el cálculo de la capacidad de producción en el área de Bobinaje, Tipo de investigación es aplicada ya que se realizará un estudio de métodos el cual nos permitirá elegir el mejor proceso para la realización de las tareas dentro del área de Bobinaje, el proyecto tendrá una manera de investigación bibliográfica ya que la información base para la realización del estudio será tomada de varias fuentes, el procesamiento de los datos recogidos se los realizará con la ayuda de las siguientes herramientas:

- Los resultados obtenidos servirán para reafirmar los objetivos planteados en la propuesta
- Se interpretarán los resultados mediante un análisis teórico práctico, en la tesis los procesos productivos de ECUATRAN están estandarizados de acuerdo a la ruta de procesos, con la ayuda de la misma y con aportes del personal de ingeniería se pudieron determinar los su ensambles fabricados.
- Los procesos productivos de fabricación de núcleos cambiaron a lo largo de los últimos 6 años, pasando de un proceso manual a uso de máquinas CNC por lo que los tiempos cambiaron por completo reduciéndose considerablemente los mismos
- La capacidad de producción calculada en unidades fabricadas en un turno d 8 horas, su una base de información muy útil para las ares administrativas y de control de la planta industrial, la misma nos permitirá fijar mecanismos de control de la producción más exactos y mejorar la planificación de la planta industrial en varios niveles.

La tesis demuestra con claridad, de la empresa ACUATRAN S.A. tiene la necesidad de modificar los tiempos y el método del desarrollo de fabricación de bobinas y núcleos, sistematizándolos para así conseguir un mejor control de los mismos, lo cual se desarrolló un análisis completo en los procesos de producción, como solución se obtuvo los tiempos y estandarización de fabricación de bobinas.

- DAVILA, Alejandro. Desarrollo análisis y propuesta de mejora de procesos en una empresa productora de jaulas para gallinas ponedoras. Tesis (Ingeniero industrial). Lima: Universidad católica del Perú, Facultad de ciencias e ingeniería, 2015. 102 pp.

La compañía productora de jaulas para gallinas ponedoras analizo y propuso un progreso de los procesos seria esencial para el crecimiento de cualquier organización que tenga objetivos cada vez más ambiciosas. Dentro de estas organizaciones se encuentra las empresas avícolas que requieren de diferentes productos para la crianza de las aves, estas empresas solicitan proveedores confiables que cumplan el periodo de entrega establecida y tengan productos de calidad, se realizó un estudio de métodos con la finalidad de analizar la situación actual de la empresa productora de jaulas para gallinas, para así poder presentar propuestas de mejora para los desarrollos y poder mejorar la productividad y a su vez satisfacer las necesidades de los clientes al comienzo de este proyecto se dará una presentación de los conceptos teóricos que son necesarios para realizar el diagnóstico de esta empresa de esta manera se tendrá diversas herramientas que serán útiles para poder plantear las diversas propuestas de mejora en la organización. Estas propuestas de mejora son planteadas para poder optimizar los procesos que se realizan y de esta manera aumentar la productividad en la línea de producción.

El fin de esta aplicación es ordenar el área de producción y ejecutar las propuestas de progreso donde se optimizará los procesos céntricos de tal manera que se establezca procedimientos eficientes y eficaces cambiando técnicas, eliminando procesos improductivos y levantar el ritmo de producción. Así se obtendrá mayor productividad en la empresa.

- VALVERDE, Irina. Estandarización de las actividades para la línea de chupetes esféricos rellenos, con la metodología de tiempos y movimientos. Tesis (Master en ingeniería industrial). Quito: Escuela politécnica nacional, Facultad de ingeniería química y agroindustria, 2016. 230 pp.

La tesis determina la estandarización en el trabajo de la línea de producción de chupetes rellenos, se encontró que en la línea de producción de chupetes esféricos rellenos hubo rechazo por parte de los clientes, se evidenció la presencia de desperdicios y material reprocesado estos problemas son el 50% de la producción de toda la planta en el presente estudio se tomaron en cuenta todas las actividades que participan para la preparación de chupetes esféricos rellenos durante todo el proceso de producción de la línea se inspeccionan los parámetros de temperatura, grados, presión atmosférica, tiempo de cocción, etc. Por lo tanto los operadores del proceso no tuvieron el conocimiento exacto del tiempo que deben emplear para ejecutar las tareas, no se contaba con el historial de los tiempos se tuvo que realizar dicha información así previamente se conoció el estado actual de la línea de producción de chupetes esféricos rellenos. Para lograr se desarrolló un diagrama de flujo general de la línea de producción de chupetes esféricos rellenos y tablas de apoyo con operarios, maquinarias y equipos, donde se acudió a la herramienta simple como el diagrama de causa – efecto de Ishikawa, que colocó la causa del problema, que permitió conocer el tiempo del operador, de la máquina y del recorrido que lleva el operar en una celda de manufactura y también se elaboraron diagramas de recorrido de cada actividad que participa en el proceso productivo.

La tesis permite acceder a la aplicación de las técnicas de tiempos y movimientos para mejorar los procesos de producción de la línea de producción de chupetes, tiene un propósito los objetivos los cuales incluyen la estandarización de las actividades para una mejora en los procesos de producción de la empresa.

- JIJÓN, Klever. Estudio de Tiempos y Movimientos para Mejoramiento de los Procesos de Producción de la Empresa Calzado Gabriel. Tesis (Ingeniero Industrial). Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de ingeniería en sistemas electrónica e industrial, 2013. 201 pp.

La tesis determina los tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa calzado Gabriel, se basa en un enfoque específico y cuantitativo, La población se trabaja con la totalidad del personal de calzado Gabriel, es decir que se trabaja con una población de 23 personas entre obreros, personal administrativo y gerencia, los instrumentos para la recolección de datos son los siguientes: Cuaderno de notas, tablero de observaciones, formularios de estudio de tiempos, cronometro. Las técnicas de recolección de información son por medio de encuestas, entrevistas y la observación, la tesis mediante el análisis que se hace a cada proceso de producción a través de la encuesta, entrevista dirigida al jefe de producción y obreros de calzado Gabriel se determinan los movimientos que tanto materia prima como obreros realizan dentro del proceso de producción a través de diagramas de recorrido, curso grama sinóptico y curso gramas analíticos, luego se procede a la toma de tiempos de los procesos actuales mediante herramientas del estudio del trabajo, mediante la investigación realizada y el análisis que se hace a los resultados obtenidos se determina la necesidad de determinar nuevos métodos de trabajo para la elaboración de zapatos en la empresa calzado Gabriel.

La tesis permite analizar el proyecto de estudio de tiempos y movimientos para realizar una mejora en los procesos de producción de la empresa calzado Gabriel se tiene objetivos las cuales incluyen en la determinación de tiempos y movimientos y la aplicación de los nuevos métodos para mejorar los procesos.

1.2.2 Nacionales

- ULCO, Claudia. Aplicación de Ingeniería de Métodos en el Proceso Productivo de Cajas de Calzado para Mejorar la Productividad de Mano de Obra de la Empresa Industrias Art Print. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2015. 144 pp.

Esta tesis nos explica cómo adaptar la ingeniería de métodos en una línea de producción de cajas para calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print, la ingeniería de métodos es un estudio porque adapta las bases teóricas y la productividad de mano de obra para dar resultado a la realidad problemática real así como práctico porque se maneja intencionalmente los métodos de trabajo para observar los resultados en la productividad de mano de obra y es a la vez longitudinal ya que es el aviso será captada haciendo un seguimiento del fenómeno en dos fases de tiempo. El diseño pre experimental se trabajará con un solo grupo (G) al cual se le aplica un estímulo (ingeniería de métodos) para disponer su efecto en la variable dependiente (productividad), aplicando una pre prueba y post prueba luego de aplicado el estímulo, por lo tanto se establece una población infinita de la producción realizada por el sistema productivo de “cajas de calzado” de la empresa Industrias Art Print; y la muestra será tomada por conveniencia en un periodo de 24 días antes de la aplicación de la ingeniería de métodos y después de la implementación del método propuesto para la línea de producción de “cajas para calzado” de la empresa Industrias Art Print, se procede a la observación directa del proceso productivo, para determinar la distribución actual de los puestos de trabajo que participan en el proceso e identificar las actividades del sistema y el proceso en sí graficándolo a través de un diagrama de flujo.

Significativo de la tesis consiste en la aplicación de la ingeniería de métodos en un proceso de fabricación, nos ayuda a identificar las actividades innecesarias que se encuentran dentro de un proceso de fabricación, para mejorar la productividad.

- ARANA, Luis. “Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje”. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2014. 266 pp.

Presenta como objetivo general: como mejorar la productividad del área de producción de la línea de carteras. La corriente en que se sustenta la presente investigación es la mejora continua, aplicando herramientas tales como Brainstorming, 5W, AMFE, 5S, QFD, Taguchi, Graficas de Control de Calidad, apoyadas como base en la metodología del ciclo PHVA, que permitió mejorar la productividad del área en un 1.01%, respecto al nivel calculado al inicio del proyecto, la población en estudio es el área de carteras. Se tienen las siguientes conclusiones: 1) La aplicación del proyecto de mejora exigió diversas inversiones tanto en tecnología como en las metodologías aplicadas, estas inversiones fueron justificadas en términos económicos a través de los ahorros expresados y los incrementos de productividad y efectividad. 2) De acuerdo con el estudio de tiempos con la adquisición de maquinaria y considerando los mismos tiempos de la mano de obra, se observó una disminución significativa en el tiempo de fabricación del producto patrón, de 110.05 min a 92.08 min, lo que significó un 16% de mejora. 3) Respecto al análisis de la productividad total, después de implementar las mejoras, se observó un aumento considerable de 1.01% con respecto a la productividad inicial, lo cual significa que la mejora fue efectiva a corto plazo, igualmente repercutió en la Efectividad con un incremento de 31%.

En la presente investigación la variable dependiente es la productividad y se aplicó la metodología PHVA con las herramientas de la mejora continua, a su vez también se realizó estudio de tiempos con la compra de maquinaria, considerando los mismos tiempos de la mano de obra se observó una descenso significativa en el tiempo de fabricación del producto patrón, de 110.05 min a 92.08 min, lo cual es una economía en 17.97 min. Lo que representa un 16% de mejora. La productividad aumento en 1.01% con respecto a la productividad inicial.

- ACUÑA, Diego. Incremento de la Capacidad de Producción de Fabricación de Estructuras de Moto taxis Aplicando Metodologías de las 5s's e Ingeniería de Métodos. Tesis (ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012. 102 pp.

La investigación muestra como principal objetivo el proceso de fabricación de estructuras de Moto taxis, las normas para el aumento de su capacidad de producción. Sin embargo se puede aplicar a cualquier tipo de estudio de producción de elaboración manufacturera. Se muestra la situación de una empresa y la ocasión de mejorar con la finalidad de establecer los puntos de acción para maximizar el beneficio de la misma. Se emplea en el presente trabajo las herramientas de 5S's e Ingeniería de Métodos, que ayudarán a entender el contenido del informe, luego se hace una descripción sobre la organización de la empresa, los procesos que realizan (techos, puertas, carenados metálicos, kit de costura, etc.), la forma de trabajo de la empresa en la parte de manufactura de estructuras de chasis no es la adecuada, pues como se observó se generan excesos de mermas, reproceso y productos defectuosos. Asimismo, no se cuenta con un trabajo estandarizado y normado, caracterizándose el sobre-esfuerzo físico realizado por los operarios por las condiciones anti-ergonómicas de los puestos de trabajo. Adicionalmente se verificó que las áreas de trabajo son desordenadas y antihigiénicas, dificultando la labor del operario en la identificación de herramientas y equipos, Hoy en día es reconocido cada vez más, que la aplicación de la metodología denominada 5S contribuye a mejorar la productividad y competitividad. Razón por la cual urge la necesidad de su aplicación en la empresa, ya que se centra en establecer un entorno de calidad en la organización, asegurando el cumplimiento de estándares en los procesos.

La importancia de esta tesis es que genera aportes al estudio en la productividad al aplicar la Metodologías de las 5S's e Ingeniería de Métodos, se fabricó más piezas en menor tiempo debido a la disminución de tiempos muertos, esfuerzo físico, la reducción de reproceso, mermas y productos defectuosos, todo esto se traduce en mejora.

- MALLQUI, Giuliana. Optimización del Procesos de Selección e Implementación de Metodología Técnica para la Selección de Personal Operativo en una Planta de Confecciones de Tejido de Punto para Incrementar la Productividad. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad Nacional de San Marcos, Facultad ingeniería industrial, 2015. 92 pp.

El estudio se realizó en una empresa textil donde se determina si la Optimización del Proceso de Selección e Implementación de Metodología Técnica para la incorporación de Personal Operativo en una Planta de Confecciones de Tejido de Punto, como principal objetivo es Incrementar la Productividad, es descriptiva porque se describe fenómenos, situaciones, contextos y eventos de como son y cómo se manifiestan, es explicativa porque va más allá de la descripción de conceptos y fenómenos durante el proceso de evaluación de personal, es cuantitativa porque permite evaluar, predecir y estimar las actitudes y Comportamiento de las personas mediante una serie de estrategias de muestreo Utilizando la recolección y análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar las hipótesis establecidas en el estudio, La población que se tomó para el estudio fueron postulantes a un puesto operativo en la empresa de confecciones de tejido plan, por un período de 29 semanas y para mejorar la comprensión se clasifico en grupos, el estudio realizado en la Tesis ha logrado comprobar la optimización del proceso de selección e implementación de metodología técnica para la incorporación de personal operativo en una planta de confecciones de tejido de punto incrementa la productividad. Se ha comprobado que existe relación en utilizar un procedimiento que determine la correspondencia entre experiencia, habilidades y conocimiento que señala el postulante en la primera entrevista determine su mejor rendimiento permitiendo contribuir al incremento de productividad.

Esta tesis aporta la optimización de los procesos para incrementar la productividad, es contar con personal optimo que cumpla con los requerimientos de la empresa, así la empresa puede determinar un buen rendimiento para el incremento de la productividad.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Estudio del trabajo

1.3.1.1 Definiciones

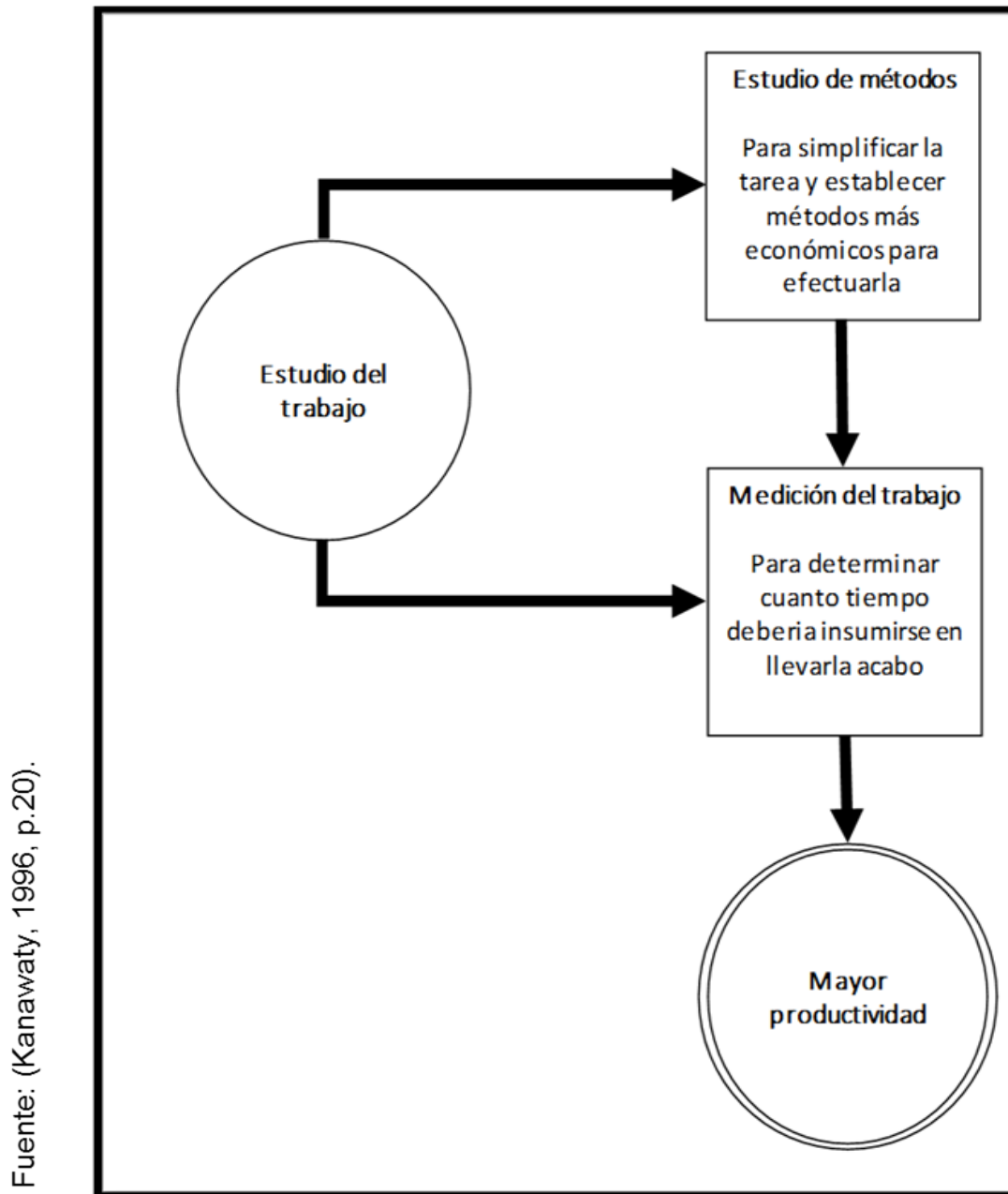
- El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando (Kanawaty, 1996, p.9).
- Es el análisis sistemático a fondo de todas las operaciones directas e indirectas con el fin de implementar mejoras que permitan que el trabajo se desarrolle más fácilmente, en términos de salud y seguridad del trabajador, y permite que este se realice en menos tiempo con una menor inversión por unidad (Niebel, 2009, p.6).
- Es una técnica de evaluación del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los fundamentos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida (OIT, 1996, p. 273).
- Es la técnica que tiene como objetivo aumentar la productividad del trabajo mediante la eliminación de todos los desperdicios de materiales, tiempo y esfuerzo; además, procura hacer más fácil y lucrativa cada tarea y aumentar la calidad de los productos (García, 2006, p.1).

1.3.1.2 Técnicas del estudio del trabajo y su interrelación

El estudio de métodos y la medición del trabajo están, pues, estrechamente vinculados. El estudio de métodos se relaciona con la reducción del contenido de trabajo de una tarea u operación. En cambio, la medición del trabajo se relaciona con la investigación de cualquier tiempo improductivo asociado con ésta, y con la consecuente determinación de normas de tiempo para ejecutar la operación de una manera mejorada, tal como ha sido determinada por el estudio de métodos.

El vínculo entre ambas técnicas se presenta esquemáticamente en la figura 3. (Kanawaty, 1996, p. 19).

Figura 3: Estudio del Trabajo



Es la herramienta fundamental para el cumplimiento de los objetivos y la toma de decisiones, se utiliza para examinar el trabajo humano.

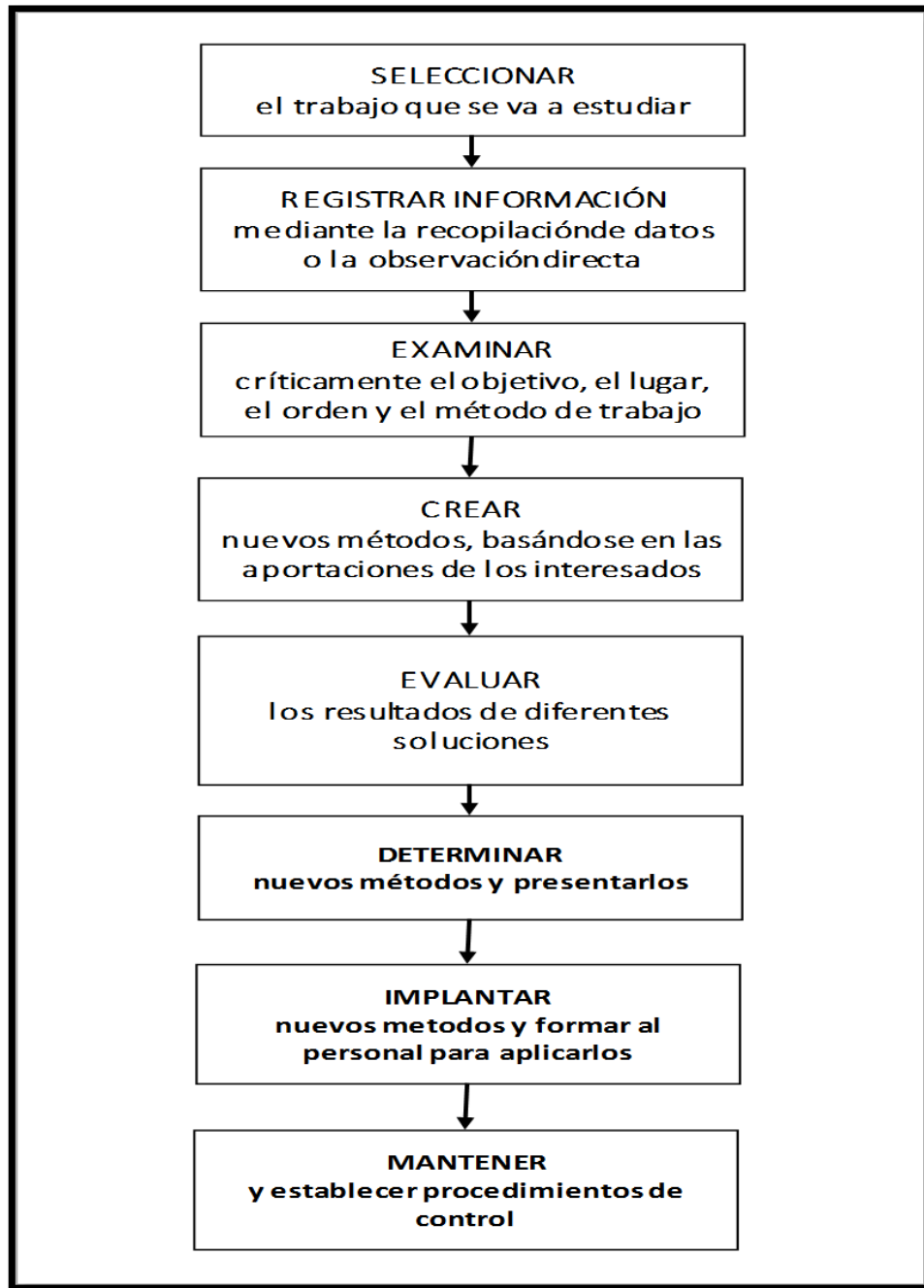
1.3.1.3 Procedimiento básico para el estudio del trabajo

Es preciso recorrer ocho etapas fundamentales para realizar un estudio del trabajo completo, a saber:

- 1) **Seleccionar** el trabajo o proceso que se ha de estudiar.
- 2) **Registrar** o recolectar todos los datos relevantes acerca de la tarea o proceso, utilizando las técnicas más apropiadas (que explicaremos en la Segunda parte) y disponiendo los datos en la forma más cómoda para analizarlos.
- 3) **Examinar** los hechos registrados con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace, según el propósito de la actividad; el lugar donde se lleva a cabo; el orden en que se ejecuta; quién la ejecuta, y los medios empleados.
- 4) **Establecer** el método más económico, teniendo en cuenta todas las circunstancias y utilizando las diversas técnicas de gestión (que se describen en la Tercera parte) así como los aportes de dirigentes, supervisores, trabajadores y otros especialistas, cuyos enfoques deben analizarse y discutirse.
- 5) **Evaluar** los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo.
- 6) **Definir** el nuevo método y el tiempo correspondiente, y presentar dicho método, ya sea verbalmente o por escrito, a todas las personas a quienes concierne, utilizando demostraciones.
- 7) **Implantar** el nuevo método, formando a las personas interesadas, como práctica general aceptada con el tiempo fijado.
- 8) **Controlar** la aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los objetivos. (Kanawaty, 1996, p. 21).

Figura 4: Etapas del estudio del trabajo

Fuente: (Kanawaty, 1996, p.20).



En el estudio del trabajo también hace la falta de recorrer los 8 pasos para realizar un estudio de trabajo completo como respetando su secuencia: (Seleccionar, registrar, examinar. Establecer, evaluar, definir, implantar y controlar).

1.3.1.4 Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida. (Kanawaty, 1996, p. 273).

1.3.1.5 Material fundamental

El estudio de tiempos exige cierto material fundamental, a saber:

- **Cronómetro:** Para el estudio de tiempos se utilizan dos tipos de cronómetros: el mecánico y el Electrónico. El mecánico puede subdividirse en otros tres tipos: el cronómetro ordinario, el cronómetro con vuelta a cero y, de uso menos frecuente, el cronómetro de registro fraccional de segundos u otra unidad de tiempo.
- **un tablero de observaciones:** Es sencillamente un tablero liso, generalmente de madera contrachapada o de un material plástico apropiado, donde se fijan los formularios para anotar las observaciones.
- **formularios de estudio de tiempos:** Los estudios de tiempos exigen el registro de numerosos datos (códigos o descripciones de elementos, duración de elementos, notas explicativas). Los apuntes se pueden tomar en hojas en blanco, pero mucho más cómodo es emplear formularios impresos, todos del mismo formato, lo que además permite colocarlos en ficheros fáciles de consultar después. Por otra parte, los formularios impresos prácticamente obligan a seguir cierto método y no dejan, pues, omitir ningún dato esencial. (Kanawaty, 1996, p. 278).

1.3.1.6 Tiempo normal

Es el tiempo que requerirá un operario calificado para realizar el mismo trabajo, esto expresado en porcentaje donde el 100%, el tiempo normal es el resultado de la multiplicación del tiempo observado por el factor de valoración. Según Niebel y Freivalds (2009).

$$TN = \text{Tiempo medio observado} (\text{factor de valoración})$$

1.3.1.7 Escalas de valoración

Para poder comparar acertadamente el ritmo de trabajo observado con el ritmo tipo hace falta una escala numérica que sirva de metro para calcularlos. La valoración se puede utilizar entonces como factor por el cual se multiplica el tiempo observado para obtener el tiempo básico, o sea el tiempo que tardaría en realizar el elemento al ritmo tipo el trabajador calificado con suficiente motivo para aplicarse. Según (Kanawaty, 1996, p. 317).

Tabla 2: Factores de valoración

Escala				Descripción del desempeño	Velocidad de marcha (k/h)
60 - 80	75 - 100	100 - 133	0 - 100		
0	0	0	0	Actividad nula	
40	50	67	50	Muy lento movimientos torpes, inseguros el operador parece medio dormido y sin interes en el trabajo	3.2
60	75	100	75	Constante resuelto, sin prisa como obrero no pagado, a destajo pero bien dirigido y vigilado	4.8
80	100	133	100	Activo, capaz como obrero calificado medio pagado a destajo logra con tranquilidad el nivrl de calidad	6.4
100	125	167	125	Muy rapido el operador actua con gran seguridad y destreza y coordinación de movimientos	8
120	150	200	150	excepcionalmente rapido, concentración y esfuerzo intenso, sin probabilidad de durar largos periodos, logrado por pocos	9.6

Fuente: (Kanawaty, 1996, p.21).

Los factores seleccionados están basados en conocimientos modernos de ciencia laboral y teoría organizacional. El sistema se caracteriza por la falta de solapamiento, de tal manera que una doble ponderación o preferencia de una de las carreras son evitadas

1.3.1.8 Aplicación de suplementos

Durante el desarrollo de un operario al realizar una actividad también denominado tiempo normal, durante la jornada el trabajador tiende a realizar otras tareas como ir al aseo, fatiga u otras incidencias los suplementos son tiempos que se reparten proporcionalmente durante toda la jornada, en el siguiente cuadro se aprecia los valores determinados (Cruelles, 2013, p. 555).

Tabla 3: Suplementos de trabajo y sus valores

Fuente: (Cruelles, 2013, p.556).

Suplementos de descanso	Cantidad
Necesidades personales	5%
Fatiga	4%
Estar de pie	2%
Nivel de ruido	0-5%
Posición anormal	0-7%
Suplementos pre imprevisto	Cantidad
Imprevistos	2%

En la tabla 3 el suplemento es el ajuste al tiempo normal basado en varias demoras personales de trabajo y ambientales.

1.3.1.9 El tiempo estándar

El tiempo estándar se obtiene añadiendo la tolerancia apropiada por retardos y fatigas. Bajo este sistema no es necesario medir directamente, ni observar la operación para poder establecer el estándar.

$$\text{TE} = \text{Tiempo normal} / \text{Factor de concesión}$$

(Palacios, 2009, p. 192).

Tiempo estándar es una ayuda para analizar, y nos permite conocer cuánto dura una tarea o actividad de operación para así obtener datos necesarios para poder establecer los estándares de tiempo, cuando hablamos de tolerancia se refiere al tiempo perdido por la persona en el trabajo por ejemplo la fatiga o necesidades.

1.3.1.10 Estudio de métodos

El proceso de diseño es la metodología general del diseñador para la solución de problemas. La técnica empleada en su estudio se relaciona, en lo esencial, con la aplicación del método experimental ideado por descartes (Palacios, Luis. 2009, p. 54).

Es el registro o un examen crítico de la manera de realizar las operaciones, las actividades, procesos con el fin de efectuar mejoras.

1.3.1.11 Enfoque del estudio de métodos

El estudio de métodos ha sido definido ya en el capítulo 3, pero convendrá recordar aquí su definición.

El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras. Como también se ha mencionado en el capítulo 3, el enfoque básico del estudio de métodos consiste en el seguimiento de ocho etapas o pasos.






A continuación son los siguientes:

- a) Seleccionar: el trabajo que se ha de estudiar y definir sus límites.
- b) Registrar: por observación directa los hechos relevantes relacionados con ese trabajo y recolectar de fuentes apropiadas todos los datos adicionales que sean necesarios.
- c) Examinar: de forma crítica, el modo en que se realiza el trabajo, su propósito, el lugar en que se realiza, la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos utilizados.
- d) Establecer: el método más práctico, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas concernidas.
- e) Evaluar: las diferentes opciones para establecer un nuevo método comparando la relación costo-eficacia entre el nuevo método y el actual.
- f) Definir: el nuevo método de forma clara y presentarlo a todas las personas a quienes pueda concernir (dirección, capataces y trabajadores).
- g) Implantar: el nuevo método como una práctica normal y formar a todas las personas que han de utilizarlo.
- h) Controlar: la aplicación del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar una vuelta al uso del método anterior. (Kanawaty, 1996, p. 317).

1.3.1.12 Diagramas de proceso

Esta herramienta de análisis es una representación gráfica de los pasos que se sigan una secuencia de actividades que constituyen un proceso o un procedimiento. Identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza: además. Incluye toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. (García, Roberto, P. 42).

Figura 5: La simbología del D.O.P.

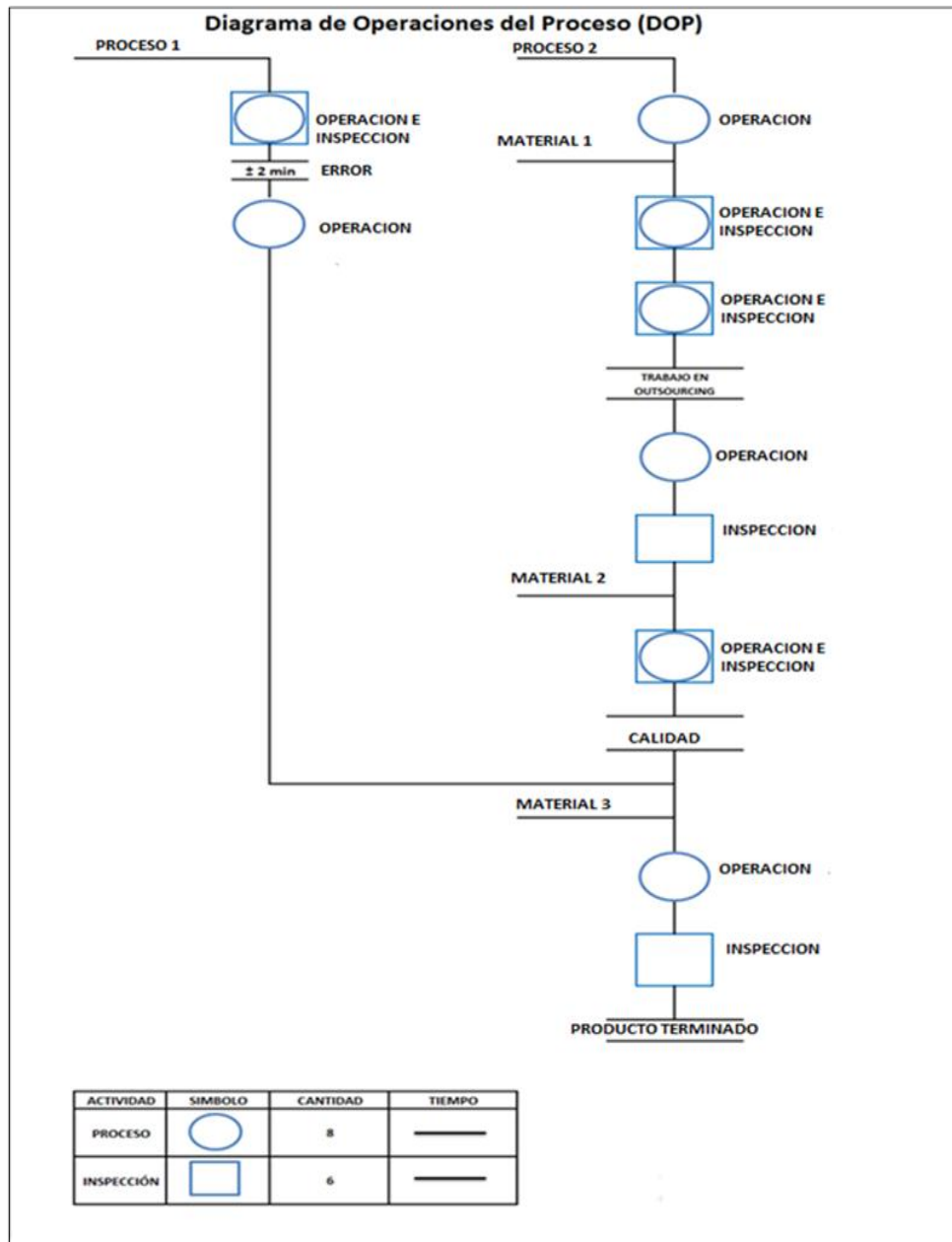
ACTIVIDAD	SIMBOLO	RESULTADO PREDOMINANTE
Operación		Se produce o efectúa algo
Transporte		Se cambia de lugar o se mueve
Inspección		Se verifica calidad o cantidad
Demora		Se interfiere o retrasa el paso siguiente
Almacenaje		Se guarda o protege

Fuente: WWW.Google.com.pe

El diagrama de operaciones del proceso es la representación gráfica y simbólica del acto de elaborar un producto o servicio, mostrando las operaciones e inspecciones por efectuar, con sus relaciones sucesivas cronológicas y los materiales utilizados.

Figura 6: Diagrama del D.O.P.

Fuente: WWW.Google.com.pe



D.O.P. Es una representación grafica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o procedimiento identificandolo mediante simbolos de acuerdo con su naturaleza.

1.3.1.13 Diagrama de flujo del proceso

Es la representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transporte, inspecciones, espera y almacenamientos que ocurren durante un proceso, sirve también para disminuir las esperas, estudiar las operaciones y otras actividades interrelacionadas. (Niebel, 2009, p. 26).

Figura 7: Diagrama de flujo del proceso

Ubicación:		Resumen			
Actividad:		Evento	Presente	Propuesto	Ahorros
Fecha:		Operación			
Operador:	Analista:	Transporte			
Encierre en un círculo el método y tipo apropiados		Retrasos			
Método: Presente Propuesto		Inspección			
Tipo: Trabajador Material Máquina		Almacenamiento			
Comentarios:		Tiempo (min)			
		Distancia (pies)			
		Costo			
Descripción de los eventos	Símbolo	Tiempo (en minutos)	Distancia (en pies)	Recomendaciones al método	
Cuarto con la existencia de materiales	○ ○ D □				
Hacia el cuarto de recoopilación	○ ○ D □				
Ordenar los estantes por tipo	○ ○ D □				
Ordenar cuatro hojas	○ ○ D □				
Apilar	○ ○ D □				
Hacia el cuarto de doblado	○ ○ D □				
Empujar, doblar, rayar	○ ○ D □				
Apilar	○ ○ D □				
Colocar la engrapadora	○ ○ D □				
Poner la grapa	○ ○ D □				
Apilar	○ ○ D □				
Hacia el cuarto del correo	○ ○ D □				
Colocar la dirección	○ ○ D □				
A la bolsa del correo	○ ○ D □				
	○ ○ D □				
	○ ○ D □				
	○ ○ D □				
	○ ○ D □				
	○ ○ D □				
	○ ○ D □				

Fuente: WWW.Google.com.pe

El D.A.P. Es el índice denominado valor de flujo, que mide la eficiencia del proceso productivo, es la relación entre el tiempo de fabricación y el tiempo de todas las operaciones.

1.3.1.14 Propósito y objetivo

Los propósitos de hacer estudios de trabajo son para generar nuevos o mejores métodos para llevar a cabo una tarea, para desarrollar los métodos ya existentes, para obtener información y conocimiento sobre el consumo de tiempo para mejorar las condiciones de trabajo. Con los estudios de tiempo se pretende determinar el tiempo que un operario requiere para realizar un trabajo determinado. El objetivo es que el estudio de tiempos muestre cómo se está utilizando el mismo.

(Chávez, 1997, p. 1).

1.3.2 Productividad

1.3.2.1 Definiciones

- La productividad tiene que ver con los resultados que se obtiene en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina. En otras palabras, la medición de la productividad resulta de valor adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados.

Productividad = eficiencia x eficacia

$$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo total}} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo total}} \times \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo Útil}}$$

(Gutiérrez, 2014, p.20).

- La mano de obra siempre ha sido uno de los factores principales del costo de un producto. Conforme se mejora la productividad de la mano de obra, los costos se reducen, los salarios suben y las utilidades se elevan. Desde los primeros días de la historia industrial, la gerencia buscado técnicas ha de ahorro de mano de obra. El objetivo y la razón de ser de la tecnología industrial es incrementar la productividad y la calidad. El volumen de mano de obra es la medida más común de la productividad.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Insumo empleado}}$$

(Meyer, 2000, p. 8).

- La productividad e implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salidas o producto) y los recursos utilizaos para generarlo (entradas o insumos). Es decir: **Productividad = salidas / entradas**. De esta forma, surgen algunos problemas como: definir el sistema, indicar cómo pueden expresarse sus entradas y salidas, y considerar cómo medir la productividad.

(Roberto, 2013, p. 3).

- La productividad en el desarrollo industrial, económico y social de un país depende principalmente, de sus altos niveles de calidad y productividad, así como de un crecimiento continuo en estas áreas. Un ejemplo de esto, es la estrategia seguida por las organizaciones de Japón, la cual se basa en la productividad como consecuencia de la búsqueda de calidad, la forma de administrar las actividades para la calidad y el uso efectivo de métodos y herramientas estadísticas para la correcta toma de decisiones en el proceso de producción lo que redunde en mayor eficacia.

(Zamacona, 2013, p. 179).

1.3.2.2 Importancia de la productividad

La importancia de la productividad se basa en dos componentes: eficiencia y eficacia la primera es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados. Por lo tanto, la importancia de la productividad busca mejorar la eficiencia reduciendo los tiempos desperdiciados por recursos para de esa manera obtener resultados beneficiosos en un sistema o proceso. (Gutiérrez, 2014, p. 21).

1.3.2.3 Herramientas que se usa para implementar la productividad

Las herramientas utilizadas en la productividad son las siguientes:

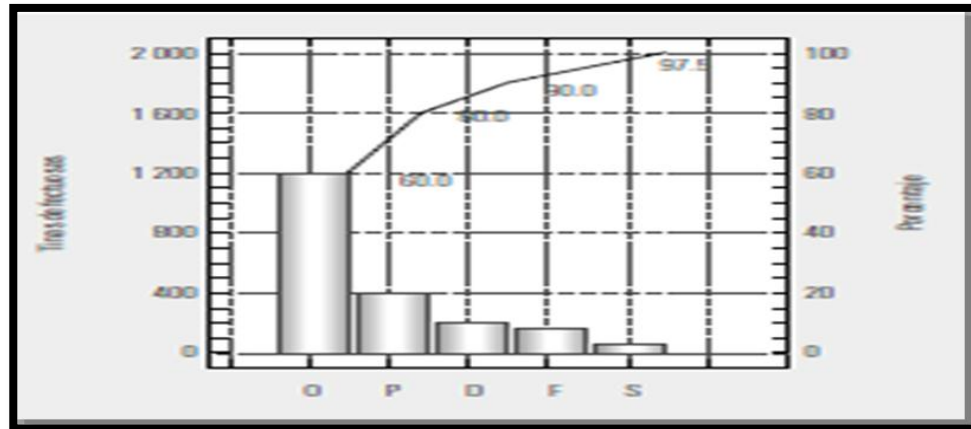
- a) **Cuadro de Mando Integral (CMI):** “Es una metodología que han utilizado muchas organizaciones, porque ayuda a superar la dispersión o duplicación de esfuerzos, permite la creación de sinergias, apoya para que la operación diaria esté conectada con la misión, la visión y los objetivos estratégicos” (Gutiérrez, 2010, p. 142).

Figura 8: Como el CMI contribuye a generar e implementar una estrategia



- b) **Diagrama de Pareto:** Es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos cuyo objetivo es ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus causas más importantes. La idea es escoger un proyecto que pueda alcanzar la mejora más grande con el menor esfuerzo. (Gutiérrez, 2010, p.193).

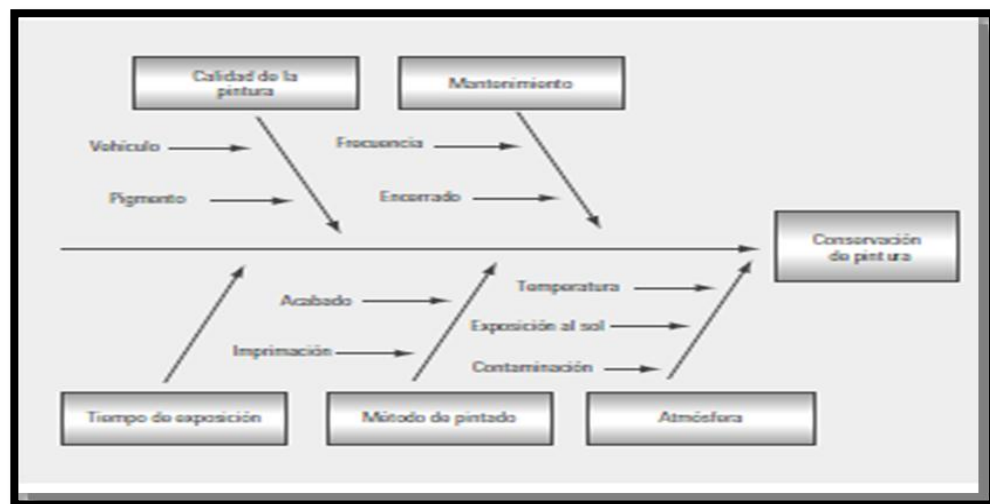
Figura 9: Diagrama de Pareto



Fuente: (Gutiérrez, 2010, p. 194).

- c) **Diagrama de Causa Efecto** (Espina de Pescado): Es un método gráfico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas (Gutiérrez, 2010, p. 206).

Figura 10: Diagrama de causa efecto



Fuente: (Gutiérrez, 2010, p. 207).

1.3.2.4 Los beneficios de la productividad

Ganar más conforme más inviertan y promuevan la productividad. También se beneficia el consumidor, ya que la disminución de precios acarrea un aumento en las ventas de los productos fabricados. (García, 2005, p. 12).

1.3.2.5 Dimensiones de la productividad

a) Eficiencia

Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicios de recursos. (Gutiérrez, 2014, p. 20).

a) Eficacia

Es el grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados, la eficiencia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado). (Gutiérrez, 2014, p. 20).

1.3.2.6 Factores para medir la productividad

La productividad requiere de nuestra atención en tres factores fundamentales: capital-gente-tecnología. Estos tres factores son diferentes en su atención, pero deben mantener un balance equilibrado, pues son interdependientes. Cada uno debe dar el máximo rendimiento con el mínimo de esfuerzo y costo.

- a) **Factor capital:** En la planta manufacturera, el factor capital incluye el total de la inversión en los elementos físicos que entran en la fabricación de productos. Estos elementos son sólo una parte del activo fijo de del negocio. Como ejemplo tenemos: terreno, edificios, instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas y útiles de trabajo.
- b) **Factor gente:** En la economía moderna, la productividad de la gente no se mide por su esfuerzo físico sino por un mínimo de éste y un máximo de esfuerzo mental. Es importante la inversión en bienes de capital, pero consideremos que las instalaciones fueron planeadas y las máquinas diseñadas por la creatividad del hombre.

- c) **Factor tecnología:** El paso que llevan las aplicaciones de las computadoras han procreado multitud de industrias subsidiarias, como sería la manufactura de componentes, los servicios de información, los productores de bibliotecas, programas y paquetes de software. (García, 2011, p. 25).

1.3.3 Marco conceptual

- a) **Estudio de tiempo:** Es un estudio para medir los tiempos y establecer un estándar de una tarea u operación de métodos con medición para los trabajos que se realizan y ser evaluados en un determinado tiempo.
- b) **Niveles del desempeño:** Es un instrumento que es utilizado para comprobar el rendimiento y los logros de los resultados y para evaluar el desempeño de las personas en sus labores.
- c) **Capacidad de recursos:** Es una capacidad que se considera para realizar un trabajo que es importante para la productividad
- d) **Factor de ritmo:** El concepto surge de la necesidad para corregir las diferencias que producen existir trabajadores rápidos, normales y lentos al ejecutar una misma labor o tarea.
- e) **Tiempo estándar:** Tiempo estándar es una ayuda para analizar, y nos permite conocer cuánto dura una tarea o actividad de operación para así obtener datos necesarios para poder establecer los estándares de tiempo.
- f) **Tiempo normal:** Es el tiempo que es requerido para realizar una actividad, función medida por el cronometro que un operario capacitado, y desarrollando a un ritmo normal.
- g) **DOP:** Diagrama de operaciones de proceso, es una representación gráfica de la secuencia de las operaciones e inspecciones durante un proceso.
- h) **Tiempos muertos:** Es el tiempo en que un proceso no está activo, o no se está produciendo nada.
- i) **Productividad:** Es un índice que relaciona lo producido por un sistema productivo (salida o producto) y los recursos utilizados para generarlo (entrada o insumo).

1.4. Formulación del problema

1.4.1 Problema General

¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el proceso de envasado de resina en la empresa Anypsa Corporación S.A. Carabayllo 2017?

1.4.2 Problemas Específicos

¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el proceso de envasado de resina en la empresa Anypsa Corporación S.A. Carabayllo 2017?

¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el proceso de envasado de resina en la empresa Anypsa Corporación S.A. Carabayllo 2017?

1.5. Justificación del estudio

Toda investigación está orientada a la resolución de algún problema; por consiguiente, es necesario justificar, o exponer, los motivos que merecen la investigación. Asimismo, debe determinarse su cubrimiento o dimensión para conocer su viabilidad”, considera que la justificación de una investigación puede ser de carácter Teórico, Práctico o Metodológico. (Bernal, 2010, p. 106).

1.5.1 Justificación Teoría: En investigación hay una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente, (Bernal, 2010, p. 106).

El presente estudio se justifica de manera teórica porque permitirá poner en práctica los conocimientos teóricos y científicos sobre el Estudio del trabajo para mejorar la productividad en el proceso de envasado de resina de la empresa Anypsa Corporación S.A. Carabayllo 2017.

1.5.2 Justificación Práctica: Se considera que una investigación tiene justificación practica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al implementar contribuirán a resolverlo. (Bernal, 2010, p. 106).

El presente trabajo de investigación nos permitirá determinar el estudio del trabajo para el proceso de envasado de resina, eliminar los tiempos ociosos para la mejora de la productividad en el proceso de envasado de resina de la empresa Anypsa Corporación S.A. Carabayllo 2017.

1.5.3 Justificación Metodológica: En investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento valido y confiable. (Bernal, 2010, p.107).

El presente trabajo de investigación corresponde al estudio tipo **Cuasi experimental**, porque se ha detectado un problema el cual nos obliga a señalar los objetivos del estudio, donde irá acompañado por la revisión teórica. Se utilizarán estudio de métodos y la medición del trabajo para afianzar la parte metodológica del proyecto, Contribuirán a mejorar la productividad, mediante las comparaciones del antes y después de la aplicación del estudio del trabajo.

1.5.4 Justificación Socioeconómico: El presente proyecto de investigación se justificación económicamente, debido a que al implementar el estudio del trabajo, se busca mejorar la productividad y se demostrará a través de los resultados. Del mismo modo, garantizará una producción continua lo que contribuirá a no tener sobre costos, generando mayor productividad a la empresa.

1.5.5 Justificación Medioambiental: Este proyecto se desarrolla considerando la variable independiente y su relación con la variable dependiente, pero sin afectar las condiciones del medio ambiente y sin afectar la salud y seguridad de los colaboradores.

1.6. Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

La aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en el proceso de envasado de resinas en la empresa Anypsa Corporación S.A. Carabayllo 2017.

1.6.2 Hipótesis Específicas

- **Hipótesis Específica 1:** La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el proceso de envasado de resina en la empresa Anypsa Corporación S.A. Carabayllo 2017.
- **Hipótesis Específica 2:** La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el proceso de envasado de resina en la empresa Anypsa Corporación S.A. Carabayllo 2017.

1.7. Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el proceso de envasado de resina en la empresa Anypsa Corporación S.A. Carabayllo 2017.

1.7.2 Objetivos Específicos

- **Objetivo Específico 1:** Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el proceso de envasado de resina en la empresa Anypsa Corporación S.A Carabayllo 2017.
- **Objetivo Específico 2:** Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el proceso de envasado de resina en la empresa Anypsa Corporación S.A. Carabayllo 2017.

CAPITULO II

MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

Los diseños cuasi **experimentales**, son diseños de un solo grupo de control cuyo grado de control es mínimo. Generalmente es útil como un primer acercamiento al problema. En ciertas ocasiones los diseños pre experimentales sirven como estudios exploratorios, pero sus resultados deben observarse con precaución”

(Hernández, 2014, p. 137).

El diseño de la presente investigación es Cuasi experimental de series cronológicas, pues el investigador ejerce un control mínimo sobre la variable independiente, no hay asignación aleatoria de los sujetos participantes de la investigación ni hay grupo de control. La investigación es cuasi experimental, específicamente se utilizará el diseño de pre prueba y post prueba con un solo grupo de series cronológicas.

G 01 02 03 **X** 04 05 06

Es un diseño de un solo grupo con medición previa (antes) y posterior (después) de la variable dependiente, pero sin grupo control.

Dónde: X: variable independiente (Estudio del trabajo).

01, 02, 03: mediciones previas (antes de la Metodología: Estudio del trabajo) de la variable dependiente **productividad**

04, 05, 06: medición posterior (después de la Metodología: Estudio del trabajo) de la variable dependiente. **Productividad**

2.1.1. Tipo de estudio

Aplicada: Se sustenta en la investigación teórica; su finalidad específica es aplicar las teorías existentes a la producción de normas y procedimientos tecnológicos, para controlar situaciones o procesos de la realidad.

(Valderrama, 2014, p. 39).

La investigación es aplicada por que el problema es real, lo cual se mejora con la aplicación de la metodología en este caso la aplicación del estudio del trabajo para obtener como resultado la mejora de la productividad.

Explicativa: Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales. (Hernández, 2014, p. 126).

Por qué trata de explicar el comportamiento de las variables, con el fin de descubrir las causas del problema.

Cuantitativa: En el caso de la mayoría de los estudios cuantitativos, el proceso se aplica secuencialmente: se comienza con una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se establecen objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un muro o una perspectiva teórica. Después se analizan objetivos y preguntas, cuyas respuestas tentativas se traducen en hipótesis (diseño de investigación) y se determina una muestra. Por último, se recolectan datos utilizando uno o más instrumentos de medición, los cuales se estudian (la mayoría de las veces a través del análisis estadístico), y se reportan los resultados (Hernández, 2014, p. 16).

Se recoge y se analiza datos numéricos sobre las variables lo cual permitirá tomar decisiones usando las magnitudes cuantificables que pertenecen a la escala de razón que son tratadas usando las herramientas de la estadística.

Longitudinal: “El interés del investigador es analizar cambios a través del tiempo en determinadas categorías, conceptos, sucesos, eventos, variables, contextos o comunidades, o bien, en las relaciones entre éstas” (Hernández, 2014, p. 278).

La presente investigación es longitudinal debido a que se tomarán los datos a analizar a través de un periodo de tiempo de 3 Meses.

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1 Definición conceptual de las Variables

Variable Independiente: Estudio del trabajo

El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando (Kanawaty, 1996, p. 9).

Variable Dependiente: Productividad

Productividad tiene que ver con los resultados que se obtiene en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. (Gutiérrez, 2014, p. 20).

2.2.2 Definición conceptual de Dimensiones

Dimensiones de la variable independiente

a) Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es el complemento necesario del estudio de métodos y movimientos, consiste en determinar el tiempo que requiere un operario normal calificado y entrenado, con herramientas apropiadas trabajando a marcha normal y bajo condiciones ambientales normales para desarrollar un trabajo o tarea. Comprende tres frases:

- Diseño de operaciones nueva o perfeccionada.
- Instalación, ajuste, aprendizaje y verificación.

Estudio de tiempos estándar o representativo (Palacios, 2009, p. 182).

b) Estudio de métodos

El proceso de diseño es la metodología general del diseñador para la solución de problemas. La técnica empleada en su estudio se relaciona, en lo esencial, con la aplicación del método experimental ideado por descartes

(Palacios, 2009, p. 54).

Dimensiones de la variable dependiente

a) Eficiencia

Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicios de recursos.

(Gutiérrez, 2014, p. 20).

b) Eficacia

Es el grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados, la eficiencia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado).

(Gutiérrez, 2014, p. 20).

2.2.3 Tabla 4: Matriz de Operacionalización de la variable independiente

Fuente: Elaboración propia

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULAS	ESCALA DE MEDICIÓN
V.I ESTUDIO DEL TRABAJO	El estudio del trabajo es el examen sistematico de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se estan realizando. (Kanawaty, 1996, p. 9).	El estudio del trabajo da efectos por que es sistematico, tanto para averiguar los problemas como para buscar los resultados, tambien es una herramienta muy util, de bajo costo y de facil aplicación.	Estudio de tiempos	Tiempo estandar	$TE = \frac{TN}{1-FC}$ <p>TN: Tiempo normal FC: Factor de concesión</p>	Razón
			Estudio de metodos	Indice de agregación de valor	$IAV = \frac{\sum TAAV}{\sum TT}$ <p>TAAV : Tiempo de actividades que agregan valor TT : Total de tiempo</p>	Razón

Tabla 5: Matriz de Operacionalización de la variable dependiente

Fuente: Elaboración propia

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULAS	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
V.D PRODUCTIVIDAD	Productividad tiene que ver con los resultados que se obtiene en un proceso o un sistema, por lo que incrementalmente la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos, en general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. (Gutierrez Humberto, 2014, p. 20).	La productividad se evalúa tomando en cuenta la eficiencia y eficacia de los procesos en el análisis cuantitativo de las horas de trabajo mediante una ficha de observaciones.	Eficiencia	% Total horas de producción	$THP = \frac{THPP}{THPE} \times 100$ <p>THPP: Total de horas de producción programada</p> <p>THPE: Total de horas</p>	Razón	Fichas de observaciones
			Eficacia	% Cumplimiento de kg de producción	$CkgP = \frac{TkgPR}{TkgPP} \times 100$ <p>TkgPR: Total de kg de producción real</p> <p>TkgPP: Total de kg de producción planificada</p>	Razón	Ficha de observaciones

2.3. Población y muestra

2.3.1 Población

Es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. (Hernández, 2014, p. 173).

El estudio de investigación, su población ha estado constituida en la elaboración de resina y medido en kilos diariamente, a lo largo de 3 meses antes y 3 meses después de aplicar el estudio de trabajo en el área de resina en la empresa Anypsa Corporación S.A.

2.3.2 Muestra

Es el subconjunto de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de ante mano con precisión, además de que debe ser representativo de la población.

(Hernández, 2014, p. 173).

La presente tesis, por la naturaleza la población se asume que la muestra sea igual a la población.

2.4. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad

2.4.1 Técnicas

En la actualidad, en investigación científica hay una variedad de técnicas o instrumentos para la recolección de información en el trabajo de campo de una terminada investigación. De acuerdo con el método y el tipo de investigación que se va a realizar, se utilizan unas u otras técnicas (Bernal, 2010, p. 192).

En la investigación el estudio del trabajo mejora la productividad en el proceso de envasado de resina, se utilizará como una técnica la observación de campo y análisis documental.

2.4.2 Instrumento de Recolección de Datos

Considera que un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente (Hernández, 2014, P. 199).

Los instrumentos que se usaron para la recolección de los datos son denominados Fichas de Observación ya que estos datos son los soportes que justifican y le dan validez a la investigación

2.4.3 Validez

La validez del contenido se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide Según.

(Hernández, 2014, p. 201).

La validez del contenido de los instrumentos y las fichas de recolección de datos, será revisada por el juicio de expertos especialistas del tema de investigación de la escuela de ingeniería industrial de la universidad Cesar Vallejo.

2.4.4 La Confiabilidad del instrumento

La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales. (Hernández, 2010, p. 200).

La confiabilidad se refiere al nivel de exactitud y consistencia de los resultados obtenidos al aplicar el instrumento de medición de datos.

2.5. Métodos de análisis de datos

En la actualidad el análisis cuantitativo de los datos se lleva a cabo por computadora u ordenador. Ya casi nadie lo hace de forma manual ni aplicando formulas, en espacial si hay un volumen considerable de datos.

(Hernández, 2014, p. 272).

2.5.1 Análisis Descriptivo

Se denomina estadística descriptiva, al conjunto de métodos estadísticos que se relacionan con el resumen y descripción de los datos, como tablas, gráficos y el análisis mediante algunos cálculos.

(Córdoba, 2003, p. 1).

Se usará la Estadística descriptiva cuya función es recolectar, procesar, presentar y analizar un conjunto de datos recogidos por cada uno de los indicadores. Las medidas estadísticas descriptivas son: la media, la mediana, la moda o la varianza.

2.5.2 Análisis Inferencial

La estadística inferencial es para probar las hipótesis y estimar parámetros. (Hernández, 2014, p. 299).

Se usará la estadística inferencial para inferir los resultados y generalizar las mismas de la muestra a toda la población, mediante pruebas y estadísticos como la prueba de normalidad (que será realizada mediante la prueba de kolmogorov por ser la muestra mayor a 30) el método de análisis de datos será por medio del software estadístico SPSS versión 24 para el procesamiento de la información registrada, el cual se desarrollará de acuerdo al procedimiento del análisis estadístico.

2.6. Aspectos Éticos

El aspecto ético en el proyecto de investigación que consiste en respetar las fuentes bibliográficas y a los autores de los diferentes investigadores y también de los libros utilizados para el desarrollo del presente proyecto de investigación, teniendo en cuenta el respeto la responsabilidad y el derecho de autoría del material didáctica utilizado, los datos obtenidos de la empresa Anypsa Corporación S.A. son recogidos bajo un riguroso confidencial ya que serán empleados únicamente para el desarrollo del presente trabajo de investigación

2.7. Desarrollo de la Propuesta

2.7.1. Situación Actual

La empresa Anypsa Corporación S.A., está ubicada en la carretera chillón trapiche Mz S/N Lote 69 Urb. Los huertos de Tumbasuca Carabaylo, desde 1991 procesa pintura que tiene múltiples aplicaciones en sectores del tipo automotriz, industrial, maderero, minero, marino, domésticos; cuenta con una moderna planta de pintura de 45 mil m², en la que operan 600 trabajadores en que su mayoría provienen de la provincia de Abancay, departamento de Apurímac.

Así mismo cuenta con una flota de 34 camiones de reparto.

Dentro del área de producción de resina la empresa cuenta con las siguientes líneas de producción:

Figura 11: Productos elaborados en el área de resina

- Producto Resina Alquídica estirenada



Descripción

Resina alquídica estirenada, combina propiedades de excelente brillo y buena adherencia. Formulada para Base Zincromato.

Usos

Para fabricación de bases y esmaltes secado rápido.

- Producto Resina Metacrilada



Descripción

Resina modificada con aceite, copolimerizado con monómeros acrílicos de rápido secado, buena adherencia y excelente brillo.

Usos

Para fabricación de esmaltes de uso automotriz.

- Producto Resina Acrílica



Descripción

Resina Acrílica Termoplástica en solución que contiene propiedades tales como: Buen flujo, nivelamiento, excelente brillo y flexibilidad.

Usos

Automotriz fabricación de pinturas acrílicas.

El sistema de producción de la empresa es por lotes, lo que conlleva a que este se realice por etapas, siendo estas:

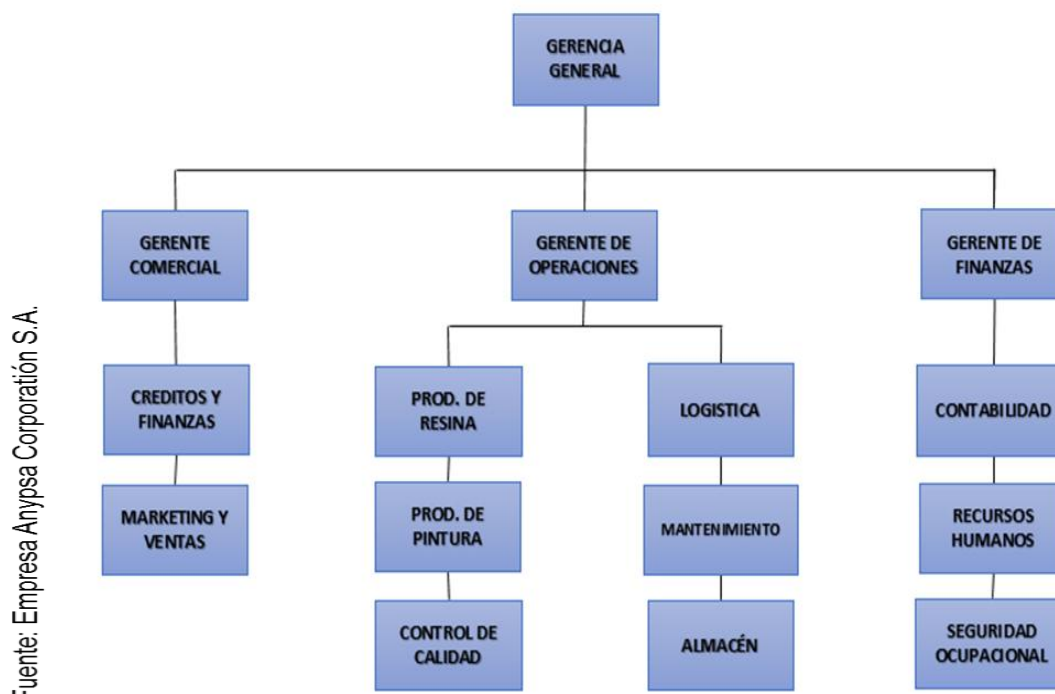
Etapas 1: Carga de materia prima

Etapas 2 Cocimiento de resina

Etapas 3: Descarga o envasado de la resina.

A continuación la empresa cuenta con un organigrama

Figura 12: Organigrama general de la empresa Anypsa Corporation S.A.



2.7.1.1. Situación actual en el Proceso de envasado de resina (Línea de envasado)

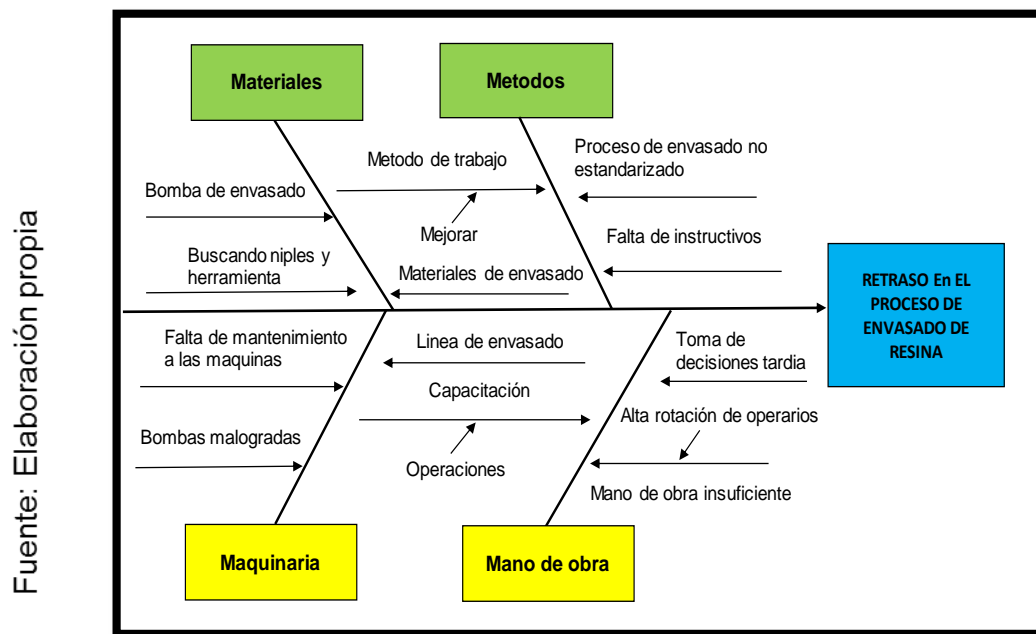
Se realizó un diagnostico en el área del estudio, proceso de envasado de resina, donde se recogió información de cada operación del proceso de envasado, es importante esta investigación donde se tuvo contactos con los trabajadores.

Al realizar la investigación se tuvieron en cuenta muchos aspectos, como el intercambio de información y los análisis de las actividades que realizan los trabajadores en cada operación y actividades en el proceso de envasado de resina.

Se identificó en el proceso de envasado de resina (línea de envasado), cuellos de botella el retraso de entrega del producto, no existe un adecuado método de trabajo y tiempos para realizar las operaciones y actividades de manera eficiente y eficaz.

A continuación se presenta el diagrama de causa efecto del área investigación

Figura 13: Diagrama Ishikawa del área de investigación



En la figura 13 se observa las causas que ocasionan el retraso en el proceso de envasado de resina.

a) Diagrama causa efecto

La elaboración del diagrama y las observaciones de la producción de pintura, permitieron inferir que el problema del área de resina es el retraso en el proceso de envasado de resina y las causas del problema se centran en cuatro categorías las cuales son detalladas a continuación:

Materiales

Los materiales que se utilizan para el proceso de envasado de resina (tuberías, nipples, universales) son materiales importantes que se utilizan para realizar el proceso de envasado de la resina (línea de envasado). A su vez las herramientas como las llaves graduables que son necesarias para el ajuste de las tuberías y nipples.

Método: Mencionando las sub causas en esta categoría se encuentra, el método de trabajo, proceso de envasado no estandarizado y falta de instructivos, el método de trabajo que se desarrolla para el proceso de envasado de resina no es el adecuado ya que requiere mejorar el proceso y procedimiento para mejorar la disposición del lugar de trabajo, economizar el esfuerzo humano y mejorar la utilización de los materiales y maquinas.

Maquinaria: En esta categoría las sub. Causas son las faltas de mantenimiento a las bombas de envasado porque afecta a la línea de envasado, ocasionando cuello de botella durante el proceso de envasado.

Mano de obra: La mano de obra está presentado por los operarios del área de envasado que está conformada por un envasador y un ayudante, la situación se ve complicada debido a la alta rotación del personal puesto que se requiere ser capacitado y no se cumplen correctamente dichas capacitaciones.

b) Diagrama de Pareto

En la figura 6 se muestran las causas más posibles del problema para luego cuantificarlos y resaltar los más notables y así construir el diagrama de Pareto.

Tabla 6: Causas

Fuente: Elaboración propia	CAUSAS	EFFECTO
	Ineficiencia en el proceso de envasado de resina	Falta de control en los procesos
	Inadecuado método de trabajo	Genera retraso en los trabajos
	Tiempo, demora al habilitar la linea de envasado	Habilitar constantemente la linea de envasado
	Movimiento constante de los materiales para realizar el envasado de resina	Genera perdida de tiempo y daño de los materiales
	Mano de obra insuficiente	Demora en habilitar la linea de envasado
	Falta de capacitaciones	Sobre las actividades del proceso de envasado
	Falta de mantenimiento	Los equipos y maquinas

Luego de determinar las posibles causas, se realizó un seguimiento durante dos semanas al proceso de envasado de resina (línea de envasado) tiempo durante el cual se observó los hechos más frecuentes que generan el problema de la demora en el envasado de resina.

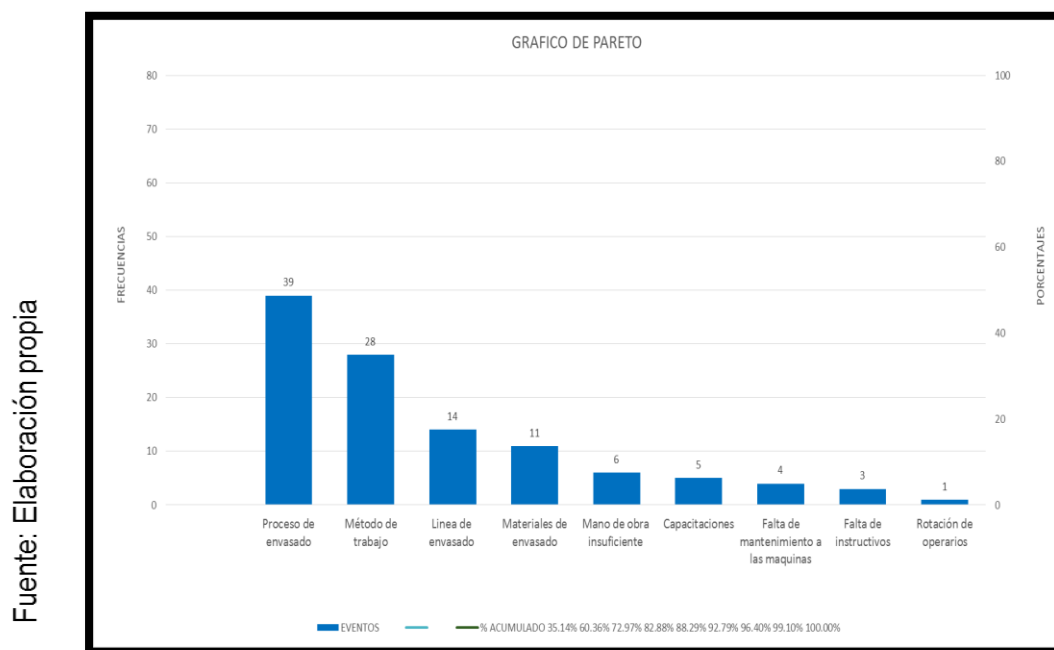
Tabla 7: Ponderación de las causas identificadas

Fuente: Elaboración propia

CAUSAS	EVENTOS	% ACUMULADO	FRECUENCIA ACUMULADA
Proceso de envasado	39	35.14%	39
Método de trabajo	28	60.36%	67
Línea de envasado	14	72.97%	81
Materiales de envasado	11	82.88%	92
Mano de obra insuficiente	6	88.29%	98
Capacitaciones	5	92.79%	103
Falta de mantenimiento a las máquinas	4	96.40%	107
Falta de instructivos	3	99.10%	110
Rotación de operarios	1	100.00%	111

A continuación se presenta la figura 14 un diagrama de Pareto para analizar las principales causas del problema.

Figura 14: Diagrama de Pareto principales causas en el área de resina



En la figura 14 se puede visualizar los eventos ordenados de forma descendiente observando la mayor cantidad de casos registrados en las tres primeras causas.

Según la herramienta de Pareto solo se tomara en cuenta las causas críticas o vitales y las demás causas no se consideran por ser triviales.

En las condiciones actuales el proceso de envasado de resina (línea de envasado) es el conjunto de actividades donde da inicio el retraso de entrega de resina, convirtiéndose la resina en una restricción de los procesos para obtener el producto final (pintura).

2.7.1.2. Línea de envasado

Está compuesta por 3 operaciones los cuales son:

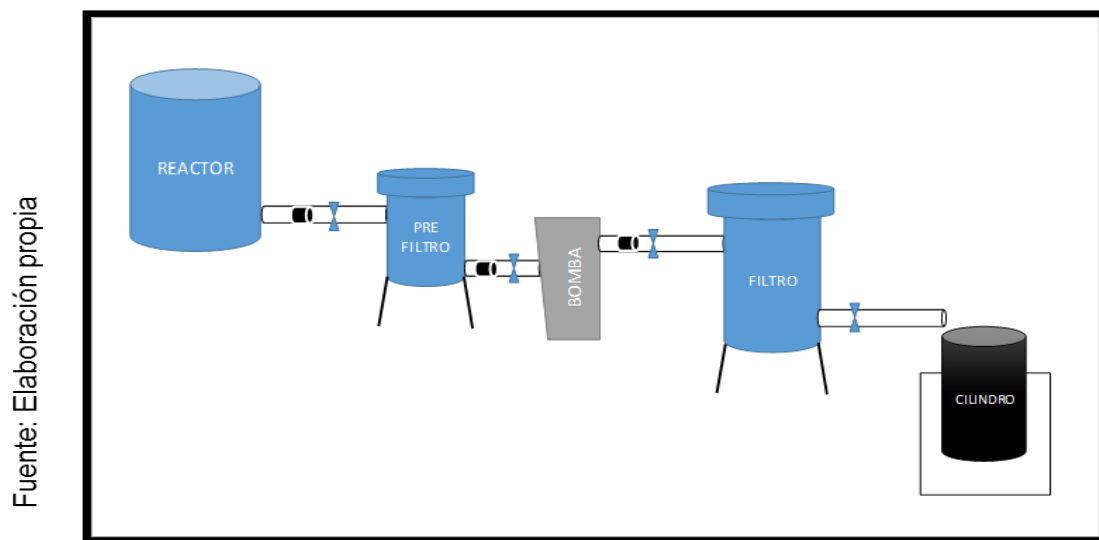
- a) **Pre filtro:** Equipo compuesto por una canastilla y una manga que cumple la función de pre filtrar las partículas grandes que contiene la resina.
- b) **Bomba de envasado:** Es parte del proceso de envasado de resina, la función que cumple la bomba de envasado es succionar la resina del pre filtro e impulsar al filtro a una presión de 15 psi.
- c) **Filtrado:** Se acondiciona conos de 25 micras y la operación que realiza es de separar las partes solidas pequeñas y limpiar la impureza que contiene la resina.

Equipos y materiales que pertenecen al proceso de envasado de resina (línea de envasado)

- a) **Reactor:** Donde se recepciona la resina que cuenta con un sistema de agitación acoplado a un motor donde se realiza la masa lo cual es agitada constantemente para obtener una mezcla uniforme.
- b) **Pre filtro:** Es parte del proceso de envasado de resina (línea de envasado) es ubicado después del reactor por medio de una conexión utilizando los materiales (tuberías, niples y universal) al pre filtro se acondiciona una manga y la operación que realiza el pre filtrado de la resina para quitar los sólidos o partículas grandes que contiene la resina.
- c) **Manga:** Material a medida poliéster 100% de numeración 200, 150, 100, 75 y 50 cumple la función de limpieza de la resina.

- d) **Bomba de envasado:** Parte del proceso de envasado de resina (línea de envasado) se ubica después del pre filtro como también se realiza la conexión utilizando los materiales (tuberías, niples y universal) la operación que cumple la bomba de envasado, succiona la resina del pre filtro e impulsa al filtro para obtener la resina de buena calidad.
- e) **Filtro:** También es parte del proceso de envasado ubicada después de la bomba de envasado con una conexión utilizando materiales como niples, tuberías y universal al filtro se acondiciona conos y la operación que realiza es de separar las partes solidas pequeñas y limpiar la impureza que tiene la resina.
- f) **Cunos:** Los filtros de purificación de 3M para resina material que se utiliza para el proceso de envasado de resina nos ayuda a realizar una operación más rápida por su elevada capacidad de retención de las partículas más pequeñas e impurezas que contiene la resina.
- g) **Cilindro:** Recipiente que se utiliza para envasar la resina filtrada por medio del proceso de envasado de resina (línea de envasado).

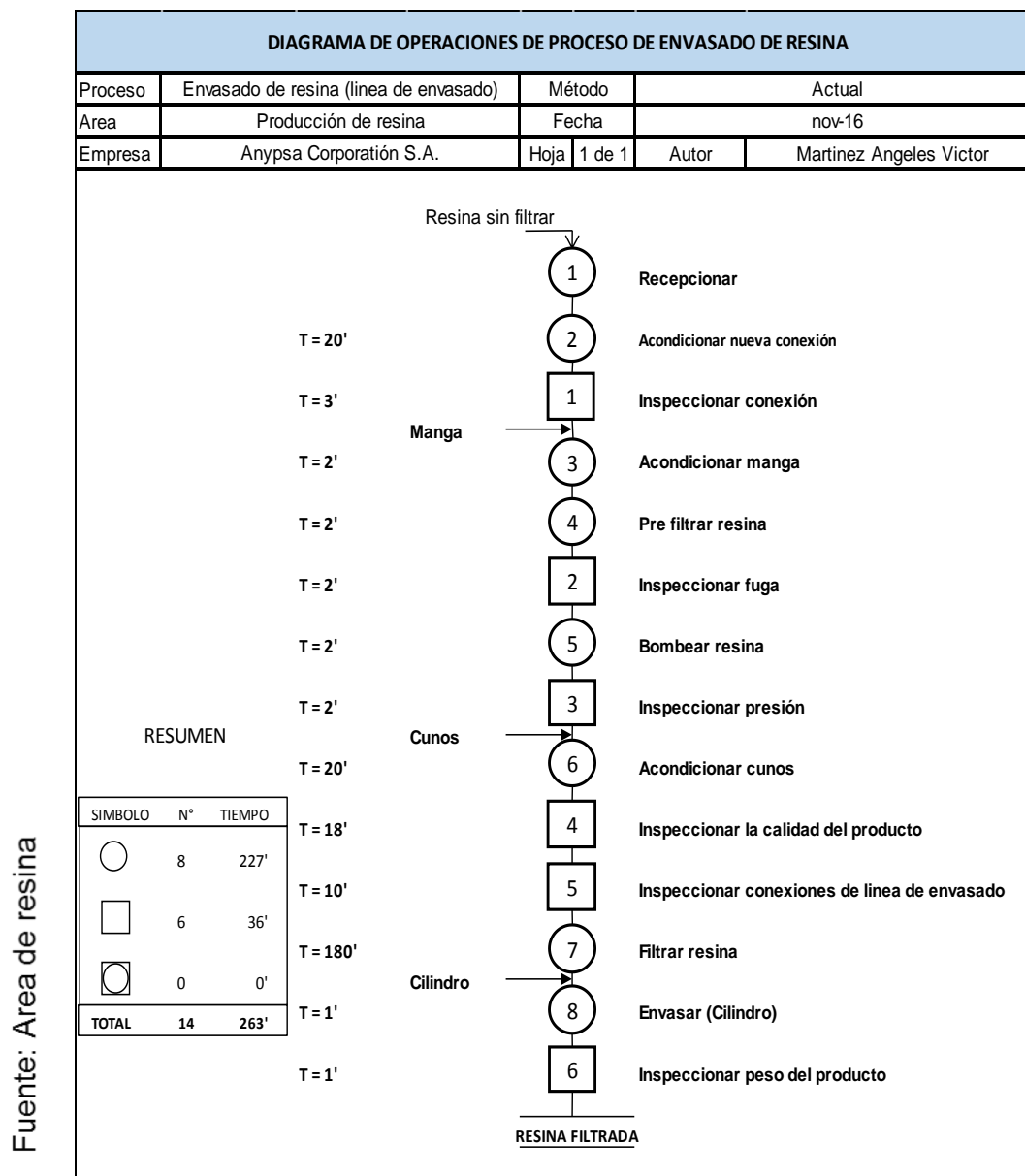
Figura 15: Línea de envasado



Inicia la línea de envasado con la recepción de la resina en un pre filtro en la cual ubicamos una manga que se encarga de realizar el pre filtrado, el cual es bombeado por una bomba de 220 voltios al filtro donde cuenta con conos de 25 micras que

Realizan el trabajo de filtrar la resina y se saca una muestra de la resina y es evaluado por el área de control de calidad quien da la orden de dar inicio el envasado de la resina.

Figura 16: D.O.P del envasado de resina (M. Actual)



En la figura 16 se visualiza el actual D.O.P. del proceso de envasado, donde se identifican 8 operaciones, 6 inspecciones, 0 operaciones combinadas que se realizan para tener un resultado final que es realizar el envasado de resina.

A continuación se detallan las operaciones e inspecciones del proceso de envasado (línea de envasado)

- Operación 1: Recepción de la resina
- Operación 2: Acondicionando nueva conexión utilizamos los materiales (tuberías, niples, universal y llaves)
- Inspección 1: Verificar la conexión realizada para no tener derrame del producto
- Operación 3: Acondicionar manga al pre filtro para realizar el pre filtrado de la resina
- Operación 4: Pre filtro realiza el trabajo de retener los sólidos y partículas grandes que contiene la resina sin filtrar
- Inspección 2: Se realiza la inspección al pre filtro para que no presente fugas y no genere aire al producto
- Operación 5: Realiza la succión de la resina del pre filtro y lo impulsa al filtro para que se realice el filtrado de la resina
- Inspección 3: Se realiza la inspección de la presión de la bomba de envasado que cumpla una presión de 15 psi
- Operación 6: Se acondiciona los conos de 25 micras para realizar el filtrado de la resina
- Inspección 4: Se saca una muestra y es llevada al área de control de calidad, se analiza la calidad del producto
- Inspección 5: Se realiza la inspección general de las conexiones que se realizó al habilitar la nueva línea de envasado de resina para evitar fugas y derrames de la resina
- Operación 7: Se da inicio al filtrado de la resina
- Operación 8: Se da inicio al envasado de la resina en cilindros de acuerdo al tipo de resina
- Inspección 6: Se realiza la inspección inmediata del peso del producto al momento del envasado de la resina.

2.7.1.3. Diagrama de análisis de proceso de envasado de resina (M. Actual)

A continuación se presenta el diagrama de análisis del proceso de envasado (línea de envasado).

Figura 17: D.A.P. del envasado de resina (M. Actual)

DIAGRAMA DEL ANALISIS DEL PROCESO DE ENVASADO DE RESINA (M. ACTUAL)									
ACTIVIDAD	Proceso de envasado de resina (Línea de envasado)	RESUMEN							
		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA				
AREA	Producción de resina	Operación	17						
		Inspección	5						
EMPRESA	Anypsa Corporación S.A.	Transporte	7						
		Espera	2						
MÉTODO	Actual	Almacenamiento	1						
FECHA	Noviembre 2016	Distancia	21.0						
HOJA	1 de 1	Tiempo	332'						
AUTOR	Martínez Angeles Víctor	TOTAL	32						
N°	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (Min)	Símbolos					Observaciones
1	Recepción de resina			●	■	➡	◯	▽	
2	Transporte hacia R-1	1,30	1'	●					A pie
3	Desarmando línea de envasado		14'	●					A mano y herramienta
4	Transportando hacia R-3	1,30	1'	●					A pie
5	Acondicionando materiales R-3		2'	●					A mano
6	Acondicionando conexión R-3		2'	●					A mano y herramienta
7	Inspeccionar la conexión		1'	●					Inspección
8	Transportando pre filtro	1,30	3'	●					Con montacarga
9	Realizando conexión		3'	●					A mano y herramienta
10	Acondicionando manga		2'	●					A mano
11	Espera de transporte		9'	●					Tiempo para cada transporte
12	Transportando bomba de envas	1,30	4'	●					Con montacarga
13	Realizando conexión		10'	●					A mano y herramienta
14	Espera de transporte		9'	●					Tiempo para cada transporte
15	Transportando filtro	1,30	4'	●					Con montacarga
16	Realizando conexión		9'	●					A mano y herramienta
17	Acondicionando conos		20'	●					A mano
18	Inspección de línea de envasado		6'	●					Inspección
19	Lavado de línea de envasado		18'	●					
20	Pre filtrado de la resina		2'	●					
21	Inspección de fugas		2'	●					Inspección
22	Bombear resina		2'	●					
23	Inspección de presión		2'	●					Inspección
24	Filtrar resina para muestra		1'	●					
25	Inspección control de calidad resina		18'	●					
26	Transporte de balanza R-3	1,30	3'	●					Con montacarga
27	Filtrado de resina		180'	●					
28	Envasar y verificación de peso		1'	●					
29	Sellado de cilindro		1'	●					Inspección
30	Empaquetado		2'	●					
31	Transporte hacia almacén	12		●					
32	Almacén de producto terminado			●					
TOTAL		21	332'	17	5	7	2	1	

Fuente: Area de resina

Fuente: Área de resina

En la figura 17 en el D.A.P. del proceso de envasado de resina (línea de envasado) se registra 17 operaciones, 5 inspecciones, 7 transportes, 2 esperas, 1

almacenamiento un total de 32 actividades y un tiempo de 332 minutos y distancia de 21,0 metros.

A continuación se detalla las actividades del proceso de envasado de resina (línea de envasado)

1. Recepción de resina: Reactor lugar donde la resina se encuentra recepcionado
2. Transporte hacia R-1: Personal se dirige al reactor # 1 en búsqueda de los materiales que se utilizan para el proceso de envasado de resina
3. Desarmando línea de envasado R-1: Personal desarmando línea de envasado del reactor # 1 para armar una nueva línea de envasado en el reactor # 3 para envasar un nuevo lote de producción de resina
4. Transportando hacia R-3: Transportando los materiales y equipos al reactor # 3 para armar una nueva línea de envasado de resina (línea de envasado)
5. Acondicionando materiales R-3: Se acondicionan los materiales necesarios para armar la línea de envasado, ya que al estar desarmando las líneas se dañan los materiales
6. Acondicionando conexión R-3: Se realiza la conexión para el proceso de envasado de resina (niples, tuberías, universal y llave)
7. Inspeccionar la conexión: Se realiza la inspección a la conexión que se realizó al proceso de envasado de resina (línea de envasado) verificando el buen ajuste de los niples y universales para evitar fugas, derrames y accidente así tener la seguridad de un buen proceso de envasado de resina
8. Transportando pre filtro: Se realiza el transporte del pre filtro a un nuevo punto de envasado para realizar el proceso de envasado de resina (línea de envasado) ya que en el área de resina cuenta solo con 2 pre filtros y 6 reactores para poder realizar el trabajo del pre filtrado de la resina
9. Realizando conexión del pre filtro: Se realiza la conexión del pre filtro en el reactor # 3 para el proceso de envasado de resina
10. Acondicionando manga: Se ubica la manga correspondiente en el pre filtro para poder realizar el pre filtrado y retener los sólidos grandes

11. Espera de transporte: Se espera el transporte (Montacarga) conducida por el operario designado ya que también realiza otras actividades para realizar el transporte de los materiales a la zona requerida para realizar un envasado de resina
12. Transportando bomba de envasado: Se transporta la bomba de envasado al nuevo punto requerido para realizar el proceso de envasado de resina (línea de envasado)en el área de resina se cuenta con 2 bombas de envasado motivo que se requiere el transporte de la bomba de envasado
13. Realizando conexión de bomba de envasado: Se realiza la conexión del pre filtro con la bomba de envasado para realizar la primera parte del proceso de envasado de resina (línea de envasado)
14. Espera de transporte: Se espera el transporte (Montacarga) maquina conducida por el operario designado ya que también realiza varias actividades, para realizar el transporte de los materiales a la zona requerida para realizar un envasado de resina
15. Transporte de filtro: Se realiza el transporte del filtro al nuevo punto para completar e iniciar el proceso de envasado de resina (línea de envasado) ya que en el área de resina solo se cuenta con 2 filtros y tenemos 6 reactores
16. Realizando conexión del filtro: Se realiza la conexión de la bomba de envasado con el filtro para realizar el filtrado de resina
17. Acondicionando conos: Se ubica los conos correspondiente en el filtro de envasado para poder realizar el filtrado y retener los sólidos pequeños
18. Inspección de la línea de envasado: Se realiza la inspección a las conexiones que se realizó al proceso de envasado de resina (línea de envasado) verificando el buen ajuste de los nipples y universales que se utilizó en el proceso de envasado de resina para evitar fugas, derrames y accidente así tener la seguridad de tener un buen proceso de envasado de resina
19. Lavado de línea de envasado: Se realiza un lavado de línea antes de realizar el envasado para obtener un producto de calidad
20. Pre filtrado de resina: Operación que realiza el pre filtrado de la resina para quitar los sólidos o partículas grandes que continúe la resina.

21. Inspección de fugas: Se realiza la inspección de fuga al pre filtro y filtro, que tenga una correcta ubicación las empaquetaduras y el cerrado correcto de las tapas del pre filtro y filtro de envasado para evitar fugas, derrame y burbujas de aire a la resina.
22. Bombear resina: Operación que cumple la bomba de envasado en el proceso de envasado de resina es succionar la resina del pre filtro y transportarlo al filtro de envasado.
23. Inspección de filtrado: Se realiza la inspección de presión a la bomba de envasado utilizando un manómetro para medir la presión al momento de realizar el proceso de envasado de resina (línea de envasado).
24. Filtrado de resina para muestra: Operación que se realiza para sacar una muestra y sea analizado.
25. Inspección de control de calidad de la resina filtrada: El área de control de calidad realiza la inspección, control de la resina filtrada para poder realizar e iniciar el proceso de envasado de resina.
26. Transporte de balanza R-3: Se transporta la balanza al nuevo punto de envasado de resina para controlar el peso del envasado de la resina.
27. Filtrado de resina: Cumple en realizar el filtrado y retener los sólidos y partículas pequeñas para obtener una resina bien filtrada.
28. Envasar y verificación de peso: Se realiza la operación de envasado de la resina en cilindros de acuerdo al pesaje del producto.
29. Sellado del cilindro: Después de realizar el envasado de resina en el cilindro de acuerdo a su peso se procede a sellar el cilindro.
30. Empaletado: Ya envasado y sellado el cilindro se procede al empaletado del cilindro en una parihuela.
31. Transporte hacia almacén: Una vez que esta empaletado los 4 cilindros por parihuela es transportado hacia el almacén.
32. Almacenamiento del producto terminado: Se almacena la resina en el almacén de producto terminado.

2.7.1.4. Estudio de tiempo

Tabla 8: Registro de los tiempos observados del proceso de envasado de resina (Método actual)

REGISTRO DE TIEMPO DEL PROCESO DE ENVASADO DE RESINA (LINEA DE ENVASADO)											
Area		Producción de resina			Método		Actual				
Actividad		Proceso de envasado de resina			Fecha		Noviembre 2016				
Producto		Resina			Empresa		Anypsa Corporación S.A.				
Fecha	Transporte hacia R-1	Desarmando línea de envasado R-1	Transportando hacia R-3	Acondicionando materiales R-3	Acondicionando conexión R-3	Inspección de la conexión	Transportando pre filtro	Realizando conexión	Acondicionando mangas	Espera de transporte	Realizando conexión
01-nov	1	14	1	2	2	1	3	3	2	9	4
02-nov	1	15	1	2	2	1	4	3	2	7	5
03-nov	1	13	1	2	2	1	3	3	2	87	4
04-nov	1	14	1	2	2	1	4	3	2	9	4
05-nov	1	14	1	2	2	1	4	3	2	8	4
06-nov	1	15	1	2	2	1	3	3	2	8	4
07-nov	1	13	1	2	2	1	3	3	2	8	5
08-nov	1	13	1	2	2	1	4	3	2	9	4
09-nov	1	14	1	2	2	1	3	3	2	9	5
10-nov	1	15	1	2	2	1	5	3	2	9	5
11-nov	1	14	1	2	2	1	3	3	2	7	4
12-nov	1	15	1	2	2	1	4	3	2	8	4
13-nov	1	13	1	2	2	1	3	3	2	7	4
14-nov	1	14	1	2	2	1	4	3	2	8	4
15-nov	1	14	1	2	2	1	3	3	2	8	4
16-nov	1	15	1	2	2	1	3	3	2	9	5
17-nov	1	13	1	2	2	1	3	3	2	9	4
18-nov	1	13	1	2	2	1	3	3	2	8	4
19-nov	1	14	1	2	2	1	4	3	2	9	4
20-nov	1	15	1	2	2	1	3	3	2	7	5
21-nov	1	14	1	2	2	1	4	3	2	8	5
22-nov	1	15	1	2	2	1	4	3	2	8	4
23-nov	1	13	1	2	2	1	5	3	2	8	4
24-nov	1	14	1	2	2	1	3	3	2	8	4
25-nov	1	14	1	2	2	1	3	3	2	9	4
26-nov	1	15	1	2	2	1	4	3	2	9	4
27-nov	1	13	1	2	2	1	3	3	2	9	4
28-nov	1	13	1	2	2	1	4	3	2	7	5
29-nov	1	14	1	2	2	1	3	3	2	9	4
30-nov	1	15	1	2	2	1	3	3	2	9	4

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

REGISTRO DE TIEMPO DEL PROCESO DE ENVASADO DE RESINA (LINEA DE ENVASADO)											
Area		Producción de resina			Método		Actual				
Actividad		Proceso de envasado de resina			Fecha		Noviembre 2016				
Producto		Resina			Empresa		Anypsa Corporación S.A.				
Fecha	Realizando conexión	Espera de transporte	Transportando filtro	Realizando conexión	Acondicionando cunos	Inspección de la línea de envasado	Lavado de línea de envasado	Pre filtrado de resina	Inspección de fugas	Bompear la resina	Inspección de presión
01-nov	10	9	4	9	20	6	18	2	2	2	2
02-nov	10	7	4	9	20	6	16	2	2	2	2
03-nov	12	8	5	9	20	6	18	2	5	2	2
04-nov	11	7	4	9	20	6	20	2	4	2	2
05-nov	12	9	6	9	20	6	18	2	3	2	2
06-nov	12	8	5	8	20	6	17	2	4	2	2
07-nov	10	8	4	9	20	7	18	2	2	2	2
08-nov	11	8	5	10	20	6	18	2	5	2	2
09-nov	13	9	4	9	20	7	18	2	3	2	2
10-nov	10	9	4	9	20	6	17	2	4	2	2
11-nov	11	9	4	10	20	7	20	2	2	2	2
12-nov	11	7	5	8	20	7	18	2	5	2	3
13-nov	10	8	4	8	20	7	20	2	4	2	4
14-nov	12	7	4	9	20	6	20	2	3	2	3
15-nov	10	8	4	8	20	7	18	2	4	2	2
16-nov	10	8	4	10	20	6	18	2	5	2	2
17-nov	11	9	6	9	20	6	18	2	3	2	2
18-nov	13	9	5	8	20	6	18	2	3	2	2
19-nov	10	8	5	9	20	7	18	2	3	2	2
20-nov	11	9	4	9	20	7	18	2	2	2	4
21-nov	11	7	4	10	20	6	18	2	4	2	2
22-nov	10	8	5	10	20	5	18	2	4	2	3
23-nov	12	8	4	9	20	7	18	2	3	2	2
24-nov	10	8	4	8	20	6	18	2	5	2	2
25-nov	10	8	4	9	20	7	18	2	4	2	2
26-nov	11	9	6	9	20	7	17	2	4	2	2
27-nov	12	9	4	8	20	6	19	2	3	2	2
28-nov	10	7	4	10	20	7	19	2	2	2	2
29-nov	10	9	5	9	20	7	20	2	3	2	3
30-nov	11	9	4	9	20	6	18	2	4	2	3

Fuente: Elaboración propia

REGISTRO DE TIEMPO DEL PROCESO DE ENVASADO DE RESINA (LINEA DE ENVASADO)								
Area		Producción de resina			Método		Actual	
Actividad		Proceso de envasado de resina			Fecha		Noviembre 2016	
Producto		Resina			Empresa		Anypsa Corporación S.A.	
Fecha	Filtrar resina para muestra	Inspección control de calidad resina filtrada	Transporte de balanza R-3	Filtrado de resina	Envasado y verificación de peso	Sellado de cilindro	Empaquetado	Total de tiempo (Min)
01-nov	1	18	3	180	1	1	2	332
02-nov	1	16	3	180	1	1	2	329
03-nov	1	18	3	180	1	1	2	335
04-nov	1	20	3	180	1	1	2	338
05-nov	1	18	3	180	1	1	2	339
06-nov	1	17	3	180	1	1	2	333
07-nov	1	18	3	180	1	1	2	331
08-nov	1	18	3	180	1	1	2	337
09-nov	1	18	3	180	1	1	2	339
10-nov	1	17	3	182	1	1	2	341
11-nov	1	20	3	185	1	1	2	345
12-nov	1	18	3	180	1	1	2	339
13-nov	1	20	3	180	1	1	2	338
14-nov	1	20	3	180	1	1	2	338
15-nov	1	18	3	180	1	1	2	333
16-nov	1	18	3	180	1	1	2	336
17-nov	1	18	3	180	1	1	2	336
18-nov	1	18	3	180	1	1	2	336
19-nov	1	18	3	180	1	1	2	337
20-nov	1	18	3	180	1	1	2	338
21-nov	1	18	3	180	1	1	2	336
22-nov	1	18	3	180	1	1	2	338
23-nov	1	18	3	180	1	1	2	337
24-nov	1	18	3	180	1	1	2	334
25-nov	1	18	3	180	1	1	2	334
26-nov	1	17	3	180	1	1	2	340
27-nov	1	19	3	180	1	1	2	336
28-nov	1	19	3	180	1	1	2	334
29-nov	1	20	3	180	1	1	2	340
30-nov	1	18	3	180	1	1	2	338

En la tabla 8 se registra los tiempos del proceso de envasado de resina (línea de envasado) se visualiza los tiempos que se ha tomado en un periodo de 30 días donde se observa un tiempo mínimo de 329 minutos y un máximo de 345 minutos para realizar el proceso de envasado de resina.

Se realizó la toma de muestras a las operaciones, factor de valoración para obtener un tiempo normal; suplementos para obtener un tiempo estándar de las actividades que se realizan en el proceso de envasado de resina antes de la propuesta de mejora.

A continuación se inicia la toma de muestras de las actividades que se realizan en el proceso de envasado de resina.

Tabla 9: Toma de muestras de las actividades del proceso de envasado de resina (M. Actual).

TOMA DE MUESTRAS						
Area	Producción de resina	Método			Actual	
Actividades	Proceso de envasado de resina	Fecha			Noviembre 2016	
Empresa	Anypsa Corporación S.A.	Autor			Martinez Angeles Victor	
N°	Actividades	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5
1	Recepción de resina	0	0	0	0	0
2	Transporte hacia R-1	1	1	1	1	1
3	Desarmando línea de envasado R-1	14	13	12	14	15
4	Transportando hacia R-3	1	1	1	1	1
5	Acondicionando materiales R-3	2	3	2	4	3
6	Acondicionando conexión R-3	2	2	3	4	2
7	Inspeccionar la conexión	1	1	1	1	1
8	Transportando prefiltro	3	4	3	4	5
9	Realizando conexión	3	4	3	5	4
10	Acondicionando mangas	2	3	2	2	2
11	Espera de transporte	9	9	10	8	9
12	Transportando bomba de envasado	4	6	4	5	4
13	Realizando conexión	10	9	10	11	9
14	Espera de transporte	9	9	9	10	8
15	Transportando filtro	4	4	5	4	6
16	Realizando conexión	9	10	9	9	11
17	Acondicionando conos	20	19	22	20	21
18	Inspección de línea de envasado	6	6	7	6	8
19	Lavando línea de envasado	18	19	18	20	20
20	Pre filtrado de la resina	2	2	3	2	2
21	Inspección de fugas	2	4	3	2	4
22	Bombear resina	2	2	2	4	2
23	Inspección de presión	2	4	2	3	2
24	Filtrar resina para muestra	1	1	1	1	1
25	Inspección de calidad de resina filtrada	18	20	18	19	20
26	Transporte de balanza R-3	3	3	3	3	3
27	Filtrado de resina	180	182	179	184	180
28	Envasar y verificación de peso	1	2	1	2	1
29	Sellado de cilindro	1	1	1	1	1
30	Empaquetado	2	2	2	2	3
31	Transporte hacia almacen	0	0	0	0	0
32	Almacen de producto terminado	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9 se realizó 5 tomas de muestras a las 32 actividades del proceso de envasado de resina, lo cual cada muestra arroja un tiempo diferente.

A continuación se realiza el método estadístico:

Con el método estadístico hay que efectuar cierto número de observaciones preliminares (n') y luego aplicar la fórmula siguiente para un nivel de confianza de 95,45% y un margen de error de $\pm 5\%$

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n = tamaño de la muestra que deseamos determinar

n' = número de observaciones del estudio preliminar

\sum = suma de los valores

X = valor de las observaciones

Fuente: Kanawaty. G

- Ejemplo del cálculo de muestra de la actividad desarmando línea de envasado R-1 con el método estadístico en la actividad del proceso de envasado de resina (línea de envasado).

X	X
14	196
13	169
12	144
14	196
15	225
$\sum x = 68$	$\sum x^2 = 930$

$n' = 5$ observaciones.

Sustituyendo estos valores en la fórmula anterior se obtiene el valor de n :

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{5 \times 930 - (68)^2}}{68} \right)^2$$

= 8.9760 observaciones.

En la figura 18 se muestra las equivalencias a partir del 100% o tiempo normal de calificación según el rendimiento del operario en las actividades del proceso de envasado de resina, se observó las cualidades que tienen los trabajadores en cuanto al ritmo de trabajo.

Figura 18: Calificación del rendimiento del operario según la norma británica

Fuente: Adaptado de un cuadro publicado por la Engineering and Allied Employers (West of England) Association, Department of Work Study

ESCALAS			DESCRIPCIÓN DEL DESEMPEÑO	VELOCIDAD DE MARCHA COMPARABLE (KM/h)
60 - 80	75 - 100	100 - 133		
0	0	0	Actividad nula	0
40	50	67	Muy lento: Movimientos torpes, inseguros, el operario parece dormido y sin interés en el trabajo	3.2
60	75	100	Constante: resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan.	4.8
80	100	133	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.	6.4
100	125	167	Muy rápido: el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima del obrero calificado medio.	8
120	150	200	Excepcionalmente rápido: Concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de "virtuoso". Solo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes	9.6

En la figura 18 se puede apreciar el resultado de la calificación de rendimiento de cada trabajador de acuerdo al sistema británico donde el trabajo óptimo tiene una ponderación de 100%, esta evaluación servirá para determinar el tiempo estándar con el propósito de fijar la magnitud de trabajo en el proceso de envasado de resina (línea d envasado).

Tabla 10: Factor de valoración para cada actividad del proceso de envasado de resina.

FACTOR DE VALORACIÓN DE CADA ACTIVIDAD DEL PROCESO DE ENVASADO DE RESINA							
Area	Producción de resina	Método			Actual		
Actividades	Proceso de envasado de resina	Fecha			Noviembre 2016		
Empresa	Anypsa Corporación S.A.	Autor			Martinez Angeles Victor		
N°	Actividades	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	PROMEDIO
1	Recepción de resina	0	0	0	0	0	0
2	Transporte hacia R-1	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
3	Desarmando linea de envasado R-1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
4	Transportando hacia R-3	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
5	Acondicionando materiales R-3	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
6	Acondicionando conexión R-3	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
7	Inspeccionar la conexión	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
8	Transportando prefiltro	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
9	Realizando conexión	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
10	Acondicionando mangas	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
11	Espera de transporte	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
12	Transportando bomba de envasado	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
13	Realizando conexión	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
14	Espera de transporte	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
15	Transportando filtro	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
16	Realizando conexión	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
17	Acondicionando cunos	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
18	Inspección de linea de envasado	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
19	Lavando linea de envasado	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
20	Pre filtrado de la resina	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
21	Inspección de fugas	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
22	Bombear resina	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
23	Inspección de presión	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
24	Filtrar resina para muestra	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
25	Inspección de calidad de resina filtrada	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
26	Transporte de balanza R-3	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
27	Filtrado de resina	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
28	Envasar y verificación de peso	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
29	Sellado de cilindro	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
30	Empaquetado	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
31	Transporte hacia almacen	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
32	Almacen de producto terminado	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

La tabla 10 Se tiene como resultado el factor de valoración de cada actividad del proceso de envasado de resina 8(linea de envasado).

Tabla 11: Tiempos normales del proceso de envasado de resina

TIEMPOS NORMALES DEL PROCESO DE ENVASADO DE RESINA				
Area	Producción de resina	Método	Actual	
Actividades	Proceso de envasado de resina	Fecha	Noviembre 2016	
Empresa	Anypsa Corporación S.A.	Autor	Martinez Angeles Victor	
N°	Actividades	T° Prom. Observado	Factor Valoración	Tiempo Normal
1	Recepción de resina	0	0	0
2	Transporte hacia R-1	1	0.7	0.7
3	Desarmando linea de envasado R-1	13.6	0.6	8.16
4	Transportando hacia R-3	1	0.7	0.7
5	Acondicionando materiales R-3	2.8	0.7	1.96
6	Acondicionando conexión R-3	2.6	0.7	1.82
7	Inspeccionar la conexión	1	0.9	0.9
8	Transportando prefiltro	3.8	0.8	3.04
9	Realizando conexión	3.8	0.6	2.28
10	Acondicionando mangas	2.2	0.7	1.54
11	Espera de transporte	9	0.8	7.2
12	Transportando bomba de envasado	4.6	0.8	3.68
13	Realizando conexión	9.8	0.6	5.88
14	Espera de transporte	9	0.8	7.2
15	Transportando filtro	4.6	0.8	3.68
16	Realizando conexión	9.6	0.6	5.76
17	Acondicionando cunos	20.4	0.7	14.28
18	Inspección de linea de envasado	6.6	0.9	5.94
19	Lavando linea de envasado	19	0.8	15.2
20	Pre filtrado de la resina	2.2	0.9	1.98
21	Inspección de fugas	3	0.7	2.1
22	Bombear resina	2.4	0.9	2.16
23	Inspección de presión	2.6	0.7	1.82
24	Filtrar resina para muestra	1	0.8	0.8
25	Inspección de calidad de resina filtrada	19	0.8	15.2
26	Transporte de balanza R-3	3	0.7	2.1
27	Filtrado de resina	181	0.9	162.9
28	Envasar y verificación de peso	1.4	0.8	1.12
29	Sellado de cilindro	1	0.9	0.9
30	Empaquetado	2.2	0.9	1.98
31	Transporte hacia almacen	0	0	0
32	Almacen de producto terminado	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

La tabla 11 se tiene como resultado de los tiempos normales de cada actividad del proceso de envasado de resina que es del tiempo promedio observado y factor de valoración según la referencia de las teorías descritas en esta investigación.

Tabla 12: Suplemento a utilizar para cada actividad del proceso de envasado de resina

SUPLEMENTO A UTILIZAR PARA EL PROCESO DE ENVASADO DE RESINA						
Area	Producción de resina	Método	Actual			
Actividades	Proceso de envasado de resina	Fecha	Noviembre 2016			
Empresa	Anypsa Corporación S.A.	Autor	Martinez Angeles Victor			
N°	Actividades	Constantes		Variables		Total
		Necesidades	Fatiga	De pie	Ruido	
1	Recepción de resina	0	0	0	0	0
2	Transporte hacia R-1	0	4	2	0	6
3	Desarmando linea de envasado R-1	5	4	2	0	11
4	Transportando hacia R-3	0	4	2	0	6
5	Acondicionando materiales R-3	5	4	2	0	11
6	Acondicionando conexión R-3	5	4	2	0	11
7	Inspeccionar la conexión	5	0	2	0	7
8	Transportando prefiltro	5	0	0	2	7
9	Realizando conexión	5	4	2	0	11
10	Acondicionando mangas	5	0	2	0	7
11	Espera de transporte	5	0	2	0	7
12	Transportando bomba de envasado	5	0	0	2	7
13	Realizando conexión	5	4	2	0	11
14	Espera de transporte	5	0	2	0	7
15	Transportando filtro	5	0	0	2	7
16	Realizando conexión	5	4	2	0	11
17	Acondicionando conos	5	4	2	0	11
18	Inspección de linea de envasado	5	0	2	0	7
19	Lavando linea de envasado	5	4	2	2	13
20	Pre filtrado de la resina	5	0	2	2	9
21	Inspección de fugas	0	0	2	2	4
22	Bombear resina	5	0	2	2	9
23	Inspección de presión	0	0	2	2	4
24	Filtrar resina para muestra	5	0	2	0	7
25	Inspección de calidad de resina filtrada	5	0	2	0	7
26	Transporte de balanza R-3	5	0	0	2	7
27	Filtrado de resina	5	4	2	2	13
28	Envasar y verificación de peso	5	0	2	0	7
29	Sellado de cilindro	5	0	2	0	7
30	Empaquetado	5	4	2	0	11
31	Transporte hacia almacen	5	0	0	0	5
32	Almacen de producto terminado	5	0	0	0	5

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12 se identifica los suplementos que interviene en el proceso de envasado de resina, utilizando la puntuación objetiva de acuerdo a los estándares de necesidades, fatiga, de pie y ruido obteniendo un total.

Tabla 13: Tiempo estándar del proceso de envasado de resina (línea de envasado)

TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO DE ENVASADO DE RESINA				
Area	Producción de resina	Método	Actual	
Actividades	Proceso de envasado de resina	Fecha	Noviembre 2016	
Empresa	Anypsa Corporación S.A.	Autor	Martinez Angeles Victor	
N°	Actividades	Tiempo Normal	Suplemento	Tiempo Estandar
1	Recepción de resina	0	0	0
2	Transporte hacia R-1	0.7	0.06	0.76
3	Desarmando linea de envasado R-1	8.16	0.11	8.27
4	Transportando hacia R-3	0.7	0.06	0.76
5	Acondicionando materiales R-3	1.96	0.11	2.07
6	Acondicionando conexión R-3	1.82	0.11	1.93
7	Inspeccionar la conexión	0.9	0.07	0.97
8	Transportando prefiltro	3.04	0.07	3.11
9	Realizando conexión	2.28	0.11	2.39
10	Acondicionando mangas	1.54	0.07	1.61
11	Espera de transporte	7.2	0.07	7.27
12	Transportando bomba de envasado	3.68	0.07	3.75
13	Realizando conexión	5.88	0.11	5.99
14	Espera de transporte	7.2	0.07	7.27
15	Transportando filtro	3.68	0.07	3.75
16	Realizando conexión	5.76	0.11	5.87
17	Acondicionando conos	14.28	0.11	14.39
18	Inspección de linea de envasado	5.94	0.07	6.01
19	Lavando linea de envasado	15.2	0.13	15.33
20	Pre filtrado de la resina	1.98	0.09	2.07
21	Inspección de fugas	2.1	0.04	2.14
22	Bombear resina	2.16	0.09	2.25
23	Inspección de presión	1.82	0.04	1.86
24	Filtrar resina para muestra	0.8	0.07	0.87
25	Inspección de calidad de resina filtrada	15.2	0.07	15.27
26	Transporte de balanza R-3	2.1	0.07	2.17
27	Filtrado de resina	162.9	0.13	163.03
28	Envasar y verificación de peso	1.12	0.07	1.19
29	Sellado de cilindro	0.9	0.07	0.97
30	Empaletado	1.98	0.11	2.09
31	Transporte hacia almacen	0	0.05	0.05
32	Almacen de producto terminado	0	0.05	0.05
				285.51

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13 se puede apreciar los resultados del tiempo normal, suplementos, obtenemos el tiempo estándar de cada actividad del proceso de envasado de resina un total de 285.51 minutos.

2.7.2. Propuesta de Mejora

Se realizara un estudio de tiempos en el proceso de envasado de resina con el fin de mejorar la productividad, para evitar pérdida de tiempo en el proceso de envasado para lo cual se va aplicar la cronometrización de tiempos con el método de regreso a cero.

Esta técnica de estudio permitirá obtener gran cantidad de información sobre todo el proceso de envasado de resina, así se realizara un análisis para detectar todo aquellos problemas contratiempos que pueden estar retrasando el proceso de envasado de resina.

2.7.2.1. Mejoras para el proceso de envasado

Para la situación actual en la empresa Anypsa Corporación S.A. Se propone como alternativas de solución la siguiente metodología, herramienta: Estudio del trabajo.

Tabla 14 Metodología relacionada con el estudio

Fuente: Elaboración propia	METODOLOGIA	DEFINICIÓN	VENTAJAS
	Estudio del Trabajo	Es el análisis sistemático a fondo de total de las operaciones directas e indirectas con el fin de implementar un mejoramiento que permitan que el trabbbajo se desarrolle más sencillamente y permite que este se desarrolle en menos tiempo con una menor inversión.	Es un método de trabajo apropiado y competitivo para obtener un tiempo estandar, eliminar tiempos muertos.

En la tabla 14 se observa la metodología a seguir en las cuales se sustenta su definición y ventajas.

Se tomó la propuesta del estudio del trabajo mediante las mediciones del estudio del tiempos y estudio de métodos para mejorar la productividad en el proceso de envasado de resina de la empresa Anypsa corporation S.A.

2.7.2.2. Ejecución de la propuesta del estudio del trabajo

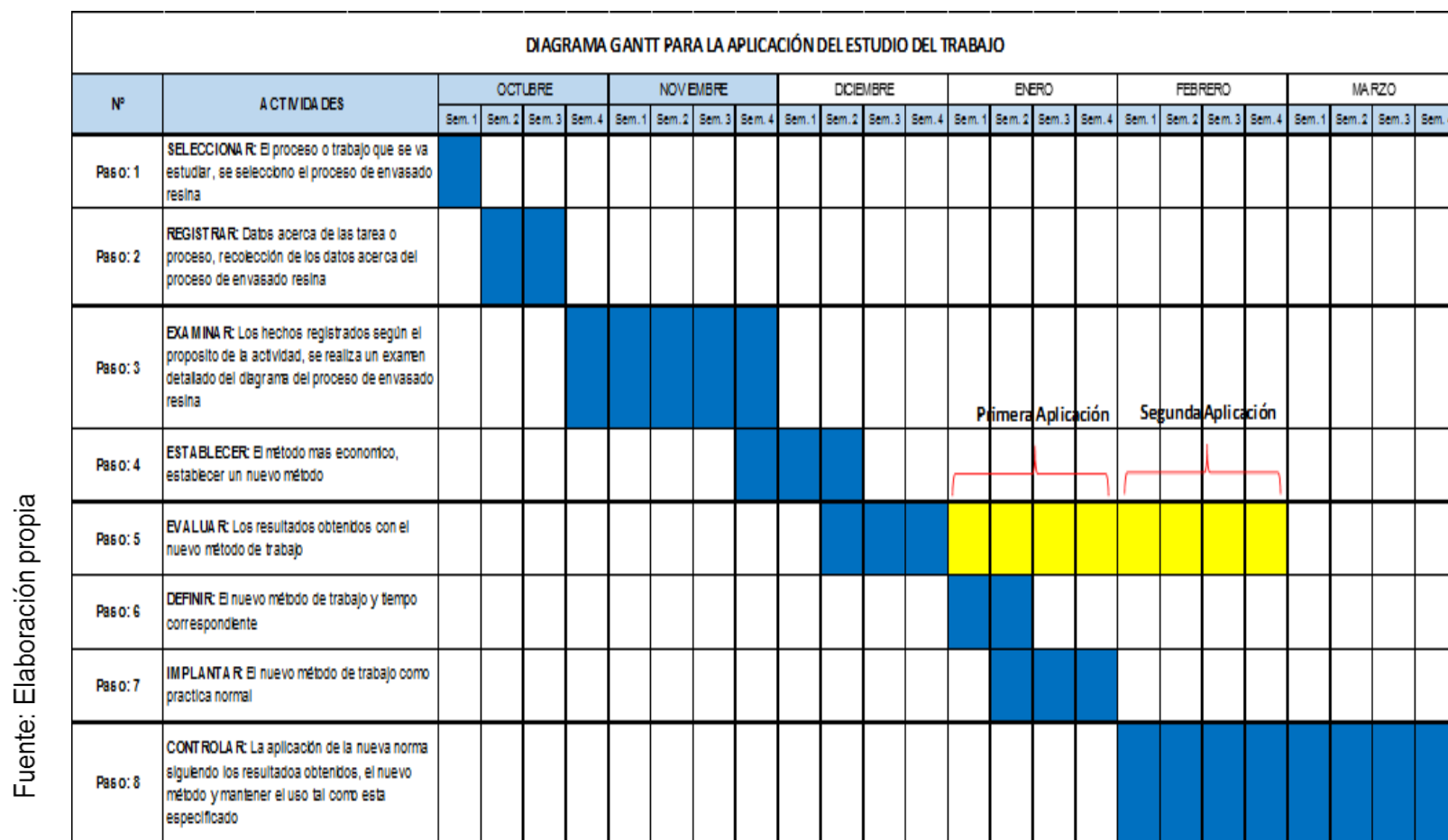
Se ha elaborado un cronograma de actividades para la implementación el cual tiene un tiempo de duración de 6 meses que incluye la identificación del problema; la aplicación de la herramienta del estudio del trabajo que involucra los tiempos y el método de trabajo, la obtención y la evaluación de los resultados.

En vista de los resultados obtenidos con el pretest (método antes o actual) se considera lo siguiente:

1. Mejorar el proceso de envasado de resina (línea de envasado) es decir reducir los tiempos de trabajo e identificar actividades no productivas.
2. Mejorar la disposición de la línea de envasado; es decir definir la ubicación de las líneas fijas para el proceso de envasado de resina.
3. Reducir la fatiga innecesaria en el proceso de envasado con la identificación de las actividades no productivas.
4. Economizar el uso de los materiales; mediante un estudio de métodos en el proceso de envasado de la resina.

2.7.2.3. Cronograma de implementación de la propuesta

Figura 19: Cronograma de la aplicación del estudio del trabajo



De acuerdo a lo expuesto y visto la problemática del área se decidió sobre una propuesta que permitirá establecer las actividades para luego poner en práctica la propuesta.

2.7.2.4. Presupuesto para la implementación

Para la ejecución de la propuesta según las actividades planteadas se establece el presupuesto que cubrirá los gastos incurridos en la presente mejora según el siguiente detalle:

- **Recursos Materiales**

Compra de materiales y equipos para implementación del proceso de envasado de resina (línea de envasado)

Tabla 15: Costo de soluciones

Costo de soluciones alternativas	
Fuente: Elaboración propia	Compra de materiales de implementar línea de envasado
	S/18.240,00
	Confección de un nuevo formato para apunte de formatos
	S/85,00
	Elaboración de instructivo del nuevo funcionamiento de envasado
	S/250,00
	Mejora de los implementos de seguridad de los trabajadores
	S/2350,00
	Total
	S/20.925,00

Se aclara que los demás aspectos vinculados a la implementación no se consideran porque se aprovecha a los trabajadores que realicen las actividades en horario de trabajo.

2.7.3. Implementación de la propuesta

En la empresa Anypsa Corporación S.A. se establece la implementación de la propuesta, mediante la herramienta del estudio de trabajo. El directorio de Anypsa Corporación S.A. procede a una reunión con todo el personal involucrado y el responsable del área que ha tomado la decisión de dar inicio al proceso de la implementación de la propuesta, aplicación de la metodología del estudio del trabajo.

2.7.3.1. Desarrollo de la implementación del estudio del trabajo

a) Elaboración de la propuesta de mejora

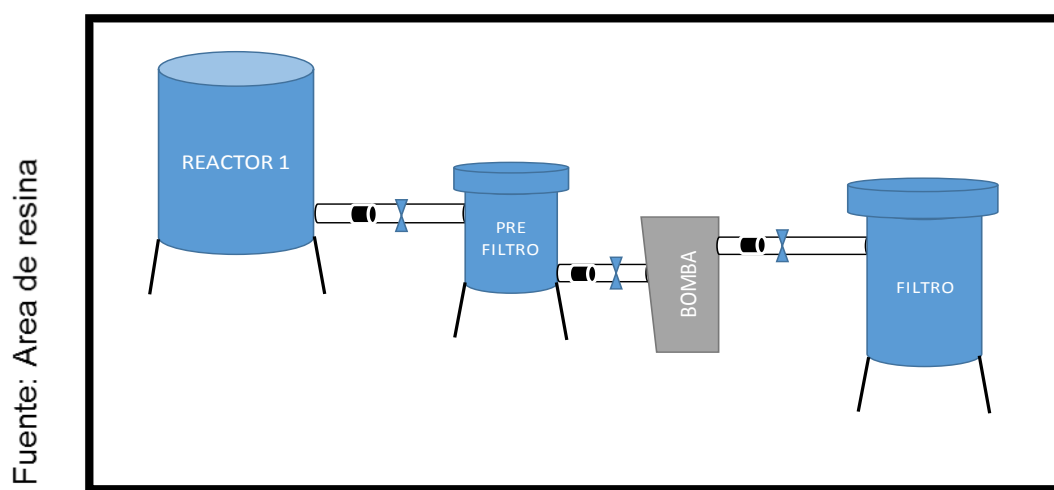
Para la elaboración de la propuesta se considera un periodo de 3 meses de estudio antes y 3 meses después de aplicar el estudio del trabajo. A continuación se presenta la serie de pasos o etapas de las cuales está conformada la fase operativa.

- **Identificación**

Se identificó que el proceso de envasado de resina (línea de envasado) es la causa que retrasa la entrega de la resina al área de producción de pintura, los operarios del área de resina realizan trabajo de desarmar la línea de envasado para poder armar otra línea de envasado en el nuevo punto que se va realizar el envasado de resina lo cual implica tiempo, daño de los materiales y equipos; transporte de los equipos y uso de herramientas.

No existe una buena relación entre el operario y puesto de trabajo generando una ineficiencia en el proceso de envasado de resina (línea de envasado).

Figura 20: Línea de envasado de resina del reactor # 1



La implementación cuenta en armar líneas de envasado fijas para cada reactor así obtendremos un mejor resultado en el proceso de envasado de resina.

Para realizar la implementación de las líneas de envasado fijas se eliminaron actividades que no suman valor para el proceso de envasado de resina.

Se eliminan 16 actividades los cuales se mencionan a continuación:

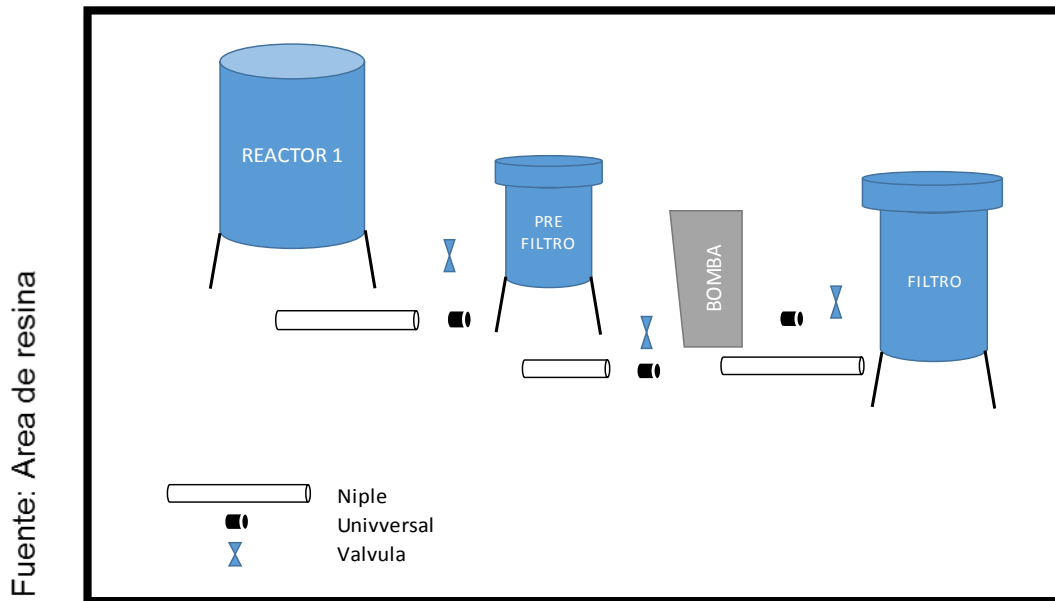
Tabla 16: Actividades que no suman valoren el proceso de envasado de resina

Fuente: Elaboración propia

N°	ACTIVIDADES QUE NO SUMAN VALOR
1	Transporte hacia R-1
2	Desarmando linea de envasado R-1
3	Transportando hacia R-3
4	Acondicionando materiales R-3
5	Acondicionando conexión R-3
6	Inspeccionar la conexión
7	Transportando prefiltro
8	Realizando conexión
9	Acondicionando mangas
10	Espera de transporte
11	Transportando bomba de envasado
12	Realizando conexión
13	Espera de transporte
14	Transportando filtro
15	Realizando conexión
16	Acondicionando cunos

1. El personal tiene que transportarse al reactor # 1 una distancia de 1,30 metros utilizando un tiempo de 1 minuto a pie.
2. El operario inicia a desarmar la línea de envasado que esta armada en el reactor # 1 que consiste en utilizar dos llaves stilson para desarmar las universales y niples que une la línea de envasado que es el pre filtro, bomba de envasado y filtro.

Figura 21: Línea de envasado de resina del reactor # 1 desarmada



3. Se transporta los materiales el operario lleva a pie (universal, niples, tuberías) en un tiempo de 1 minuto y una distancia de 1,30 metros hacia el reactor # 3 los equipos (pre filtro, bomba de envasado y filtro) son transportados por un montacarga.
4. Se acondiciona los materiales para armar la nueva línea de envasado en el reactor # 3 ya que al ser desarmado del reactor # 1 han sido dañados, el tiempo que se toma para realizar dicha actividad es de 2 minutos y a mano.
5. Se continua acondicionando la conexión al reactor # 3 colocando las tuberías, niples y universales.
6. Se inspecciona la conexión que se realizó en el reactor # 3 para el proceso de envasado de resina (línea de envasado).
7. Se transporta el pre filtro que está ubicado en el reactor # 1 por medio de una montacarga en un tiempo de 3 minutos hacia el reactor # 3.
8. El operario realiza la conexión del pre filtro en el reactor # 3 utilizando tuberías, niples y la llave stilson en un tiempo de 3 minutos.
9. Se acondiciona una manga en el pre filtro para realizar el pre filtrado de la resina.

10. También hay una espera de transporte que consiste en esperar al operario que manipula el montacarga que está realizando otras actividades, el transporte se utiliza para movilizar los equipos.
11. Se transporta la bomba de envasado que está ubicada en el reactor # 1 hacia el reactor # 3, equipo que es parte para realizar el proceso de envasado de resina.
12. El operario realiza la conexión de la bomba de envasado en el reactor # 3 utilizando tuberías, niples y llave stilson en un tiempo de 10 minutos.
13. Se continua con la espera de transporte que consiste en esperar al operario que manipula el montacarga que continua realizando otras actividades el transporte se utiliza para transportar los equipos al nuevo punto de envasado de resina.
14. Se transporta el filtro que está ubicada en el reactor # 1 hacia el reactor # 3 equipo para realizar el proceso de filtrado de la resina.
15. El operario realiza la conexión del filtro en el reactor # 3 utilizando tuberías, niples y llave stilson en un tiempo de 9 minutos.
16. Se acondiciona los cuños al filtro, función que cumple es retener las partículas pequeñas que contiene la resina la ubicación de cuños toma un tiempo de 20 minutos.

Figura 22: Línea de envasado de resina armada en el reactor # 3

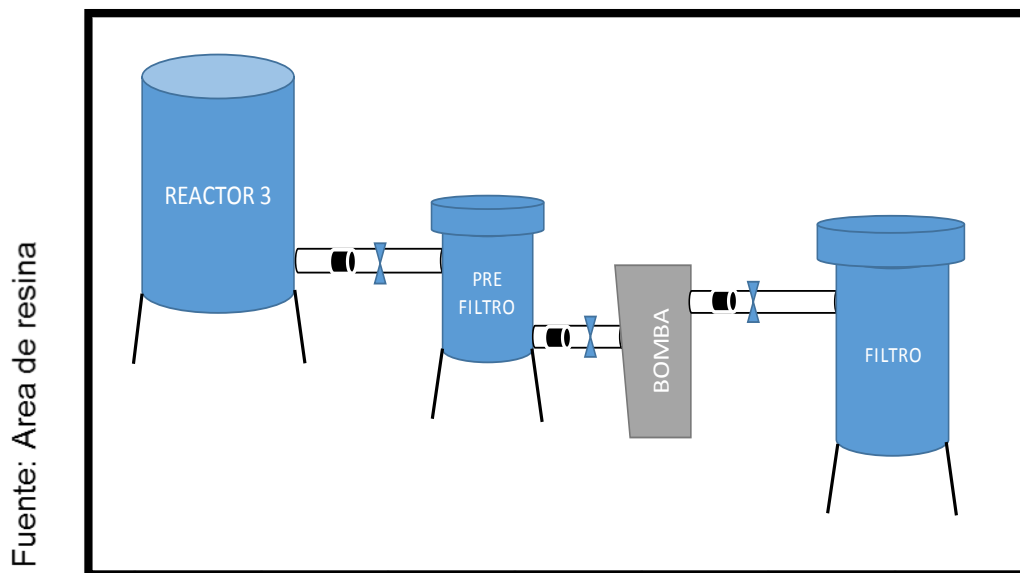


Figura 23: Equipos de la línea de envasado (Pre filtro, bomba de envasado y filtro)

Fuente: Área de resina



Pre filtro: Cumple la función de realizar el pre filtrado y de retener las partículas grandes.

Bomba de envasado: Cumple la función de bombear la resina al filtro.

Filtro: Cumple la función de realizar el filtrado y de retener las partículas pequeñas mediante unos conos de 0,5 micras.

- Registrar

Después de identificar el trabajo que se va estudiar (proceso de envasado de resina).

A continuación se muestran el cuadro donde se registra la distancia, tiempo y actividad que no suman valor para el proceso de envasado de resina.

Tabla 17: Distancia, tiempo, actividades y observaciones que no suman valor en el proceso de envasado de resina

Fuente: Elaboración propia

Distancia (m)	Tiempo (Min)	Símbolos					Observaciones
		○	□	⇒	D	▽	
1,30	1'			●			A pie
	14'	●					A mano y herramienta
1,30	1'			●			A pie
	2'	●					A mano
	2'	●					A mano y herramienta
	1'		●				Inspección
1,30	3'			●			Con montacarga
	3'	●					A mano y herramienta
	2'	●					A mano
	9'			●			Tiempo para cada transporte
1,30	4'			●			Con montacarga
	10'	●					A mano y herramienta
	9'			●			Tiempo para cada transporte
1,30	4'			●			Con montacarga
	9'	●					A mano y herramienta
	20'	●					A mano

Se eliminan las actividades que no suman valor en el proceso de envasado de resina, para obtener un mejor tiempo, distancia y actividades en el proceso de envasado.

Garantiza una buena relación entre el operario y el puesto de trabajo, disminuir al máximo las actividades no productivas en el proceso de envasado de resina.

Tabla 18: Productividad del proceso de envasado de resina

Fuente: Elaboración propia

PROCESO DE ENVASADO DE RESINA	ANTES	Despues	Mejora
Productividad	62.90%	83.60%	32.90%

En la tabla 18 se observa la diferencia entre el método actual y método mejorado.

Dimensiones de la productividad

- **Eficiencia**

Objetivo: Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicios de recursos.

Indicador: Total de horas de producción

Tabla 19: Descripción de eficiencia

$$THP = \frac{THPP}{THPE} \times 100$$

THPP: Total de horas de producción programada
THPE: Total de horas de producción ejecutada

La meta que se tiene mensualmente para este año es de 95% para lo cual se busca estandarizar los tiempos en el proceso de envasado de resina (línea de envasado) y así mejorar la productividad, además se busca reducir los tiempos ociosos en el proceso de envasado de resina es por ello de la importancia de la herramienta del estudio del trabajo.

- **Eficacia**

Objetivo: Realizar las actividades planificadas para alcanzar los resultados

Indicador: Cumplimiento de kg de producción

Tabla 20: Descripción de eficacia

$$THP = \frac{THPP}{THPE} \times 100$$

THPP: Total de horas de producción programada
THPE: Total de horas de producción ejecutada

Tabla 21: Dimensiones de la productividad

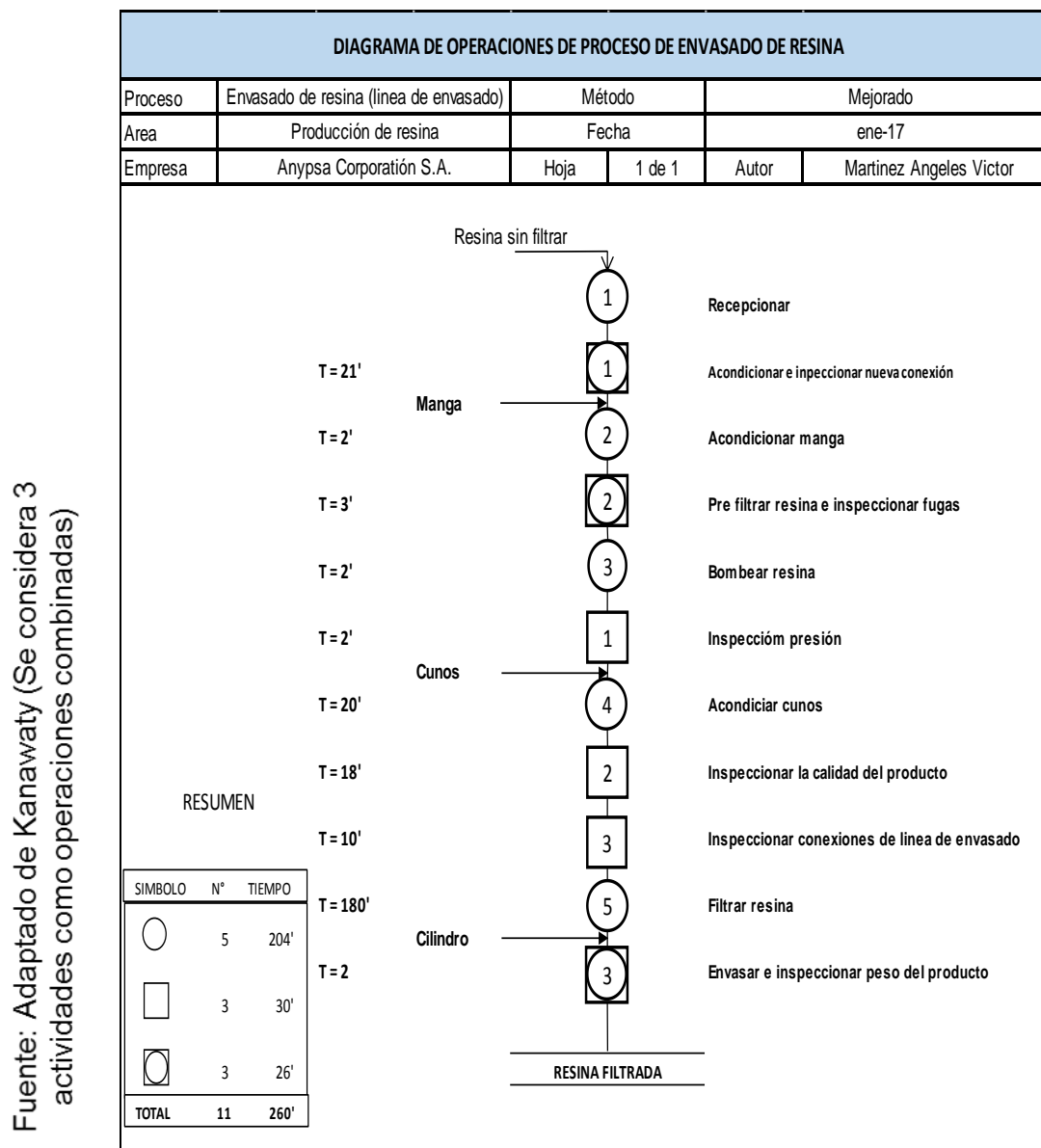
Fuente: Elaboración propia

DIMENSIONES	OBJETIVO ESTRATEGICO	INDICADORES
EFICIENCIA	Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicios de recursos.	Total de horas de producción
EFICACIA	Realizar las actividades planificadas para alcanzar los resultados	Cumplimiento de kg de producción

En la tabla 21 observamos los objetivos estratégicos de las dimensiones de la productividad.

2.7.4. Resultados después de la mejora

Figura 24: D.O.P. del proceso de envasado de resina (M. Mejorado)













La figura 24 se aprecia el diagrama de operaciones del proceso de envasado de resina (método mejorado) realizado en el área de producción de resina donde se visualiza las mejoras en la reducción de operaciones donde se realiza operaciones combinadas de los cuales 5 operaciones, 3 inspecciones y 3 operaciones combinadas un total de 11 operaciones.

Se pasa a elaborar un diagrama de análisis del proceso de envasado de resina donde se registran las actividades, los tiempos (minutos), distancia.

Figura 25: D.A.P. del proceso de envasado de resina (M. Mejorado)

Fuente: Elaboración propia

Diagrama del análisis del proceso de envasado de resina (M. mejorado)									
Actividad	Proceso de envasado de resina (línea de envasado)	Resumen							
		Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
Área	Producción de resina	Operación 	17	9	8				
		Inspección 	5	4	1				
Empresa	Anypsa Corporación S.A.	Transporte 	6	1	5				
		Espera 	2	0	2				
Método	Actual	Almacenamiento 	1	1	0				
Fecha	Noviembre 2016	Distancia	21.0						
Hoja	1 de 1	Tiempo	332'						
Autor	Martínez Angeles Víctor	TOTAL	31	15	16				
N°	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (Min)	Símbolos					Observaciones
									
1	Recepción de resina			●					
2	Inspección de línea de envasado		6'		●				Inspección
3	Lavado de línea de envasado		18'	●					
4	Pre filtrado de la resina		2'	●					
5	Inspección de fugas		2'		●				Inspección
6	Bompear resina		2'	●					
7	Inspección de presión		2'		●				Inspección
8	Filtrar resina para muestra		1'	●					
9	Inspección control de calidad resina filtrada		18'		●				Inspección
10	Transporte de balanza R-3	1,30	3'			●			Con montacarga
11	Filtrado de resina		180'	●					
12	Envasar y verificación de peso		1'	●					
13	Sellado de cilindro		1'	●					A mano
14	Empaquetado		2'	●					A mano
15	Transporte hacia almacén	12				●			Con montacarga
16	Almacén de producto terminado					●			
TOTAL		13,30	239	9	4	1	0	1	

Fuente: Elaboración propia

Figura 25 se aprecia el diagrama de análisis del proceso de envasado de resina donde se redujo 16 actividades que no suman valor, cuenta con 9 operaciones, 4 inspecciones, 1 transporte o espera y 1 almacenamiento de un total de 16 actividades con un tiempo de 239 minutos y una distancia de 13,30 metros.

A continuación se detalla las actividades del proceso de envasado de resina (línea de envasado).

1. Recepción de resina: Reactor lugar donde la resina se encuentra recepcionado
2. Inspección de la línea de envasado: Se realiza la inspección a las conexiones que se realizó al proceso de envasado de resina (línea de envasado) verificando un buen ajuste de los niples y universales que se utilizó en el proceso de envasado de resina para evitar fugas, derrames y accidentes; así tener la seguridad de un buen proceso de envasado de la resina
3. Lavado de línea de envasado: Se realiza un lavado de la línea antes de iniciar el envasado para obtener un producto de calidad
4. Pre filtrado de resina: Operación que realiza el pre filtrado de la resina para quitar los sólidos o partículas grandes que contiene resina
5. Inspección de fuga: Se realiza la inspección de fuga al pre filtro y filtro; que tenga una correcta ubicación las empaquetaduras y el cerrado correcto de las tapas del pre filtro y filtro de envasado para evitar fugas, derrames y burbujas de aire a la resina
6. Bombear resina: Operación que cumple la bomba de envasado en el proceso de envasado de resina es succionar la resina del pre filtro y transportarlo al filtro de envasado
7. Inspección de presión: Se realiza la inspección de presión a la bomba de envasado utilizando un manómetro para medir la presión al momento de realizar el proceso de envasado de resina (línea de envasado)
8. Filtrado de resina para muestra: Operación que se realiza para sacar una muestra de resina y sea analizada por el área de control de calidad
9. Inspección de control de calidad de la resina filtrada: La resina filtrada es llevada al área de control de calidad para ser evaluada si cumple con los parámetros requeridos así iniciar el proceso de envasado de resina
10. Transporte de balanza R-3: Se transporta la balanza que se encuentra ubicada en el R-1 y es llevada al nuevo punto de envasado R-3 para controlar el peso del envasado de resina.

11. Filtrado de resina: Se inicia el filtrado donde cumple en retener los sólidos y partículas pequeñas para obtener una resina bien filtrada.
12. Envasado y verificación de peso: Se realiza en el envasado de la resina, después se verifica el peso de la resina.
13. Sellado de cilindro: Después de realizar el envasado de la resina en el cilindro de acuerdo a su peso se procede a sellar el cilindro.
14. Empaquetado: Después de haber realizado el envasado, verificado el peso de la resina y sellado del cilindro se empaqueta el cilindro en parihuelas.
15. Transporte hacia almacén: Una vez que se empaqueta los cilindros que son 4 cilindros por parihuela es transportado hacia el almacén.
16. Almacenamiento del producto terminado: Se almacena la resina en el almacén de producto terminado con la ayuda de un montacarga.

Tabla 22: Resumen del proceso de envasado de resina (M. Mejorado)

Fuente: Elaboración propia	PROCESO DE ENVASADO DE RESINA	ACTIVIDADES	TIEMPO (Minutos)	DISTANCIA (Metros)
	Método Mejorado	16	238	13.7

En la tabla 22 se observa el resumen del proceso de envasado de resina después de utilizar la herramienta del estudio del trabajo.

2.7.4.1. Estudio de tiempo

Tabla 23: Registro de los tiempos del proceso de envasado de resina

(M. Mejorado)

REGISTRO DE TIEMPO DEL PROCESO DE ENVASADO DE RESINA (LINEA DE ENVASADO)							
Area		Producción de resina			Método	Mejorado	
Actividad		Proceso de envasado de resina			Fecha	Enero 2017	
Producto		Resina			Empresa	nypsa Corporación S.	
Fecha	Inspección de la conexión	Inspección de la línea de envasado	Lavado de la línea de envasado	Pre filtrado de la resina	Inspección de fugas	Bombear la resina	Inspección de presión
01-ene	1	6	18	2	2	2	2
02-ene	1	6	16	3	2	2	2
03-ene	1	6	18	2	5	2	2
04-ene	1	6	20	3	4	2	2
05-ene	1	6	18	2	3	2	2
06-ene	1	6	17	2	4	2	2
07-ene	1	7	18	2	2	2	2
08-ene	1	6	18	2	5	2	2
09-ene	1	7	18	3	3	2	2
10-ene	1	6	17	3	4	2	2
11-ene	1	7	20	3	2	2	2
12-ene	1	7	18	3	5	3	3
13-ene	1	7	20	2	4	3	4
14-ene	1	6	20	2	3	2	3
15-ene	1	7	18	3	4	2	2
16-ene	1	6	18	2	5	2	2
17-ene	1	6	18	3	3	2	2
18-ene	1	6	18	2	3	3	2
19-ene	1	7	18	3	3	3	2
20-ene	1	7	18	2	2	2	4
21-ene	1	6	18	3	4	2	2
22-ene	1	5	18	3	4	2	3
23-ene	1	7	18	2	3	2	2
24-ene	1	6	18	3	5	3	2
25-ene	1	7	18	3	4	2	2
26-ene	1	7	17	3	4	2	2
27-ene	1	6	19	3	3	2	2
28-ene	1	7	19	2	2	2	2
29-ene	1	7	20	2	3	2	3
30-ene	1	6	18	3	4	2	3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24: Registro de los tiempos del proceso de envasado de resina

(M. Mejorado)

REGISTRO DE TIEMPO DEL PROCESO DE ENVASADO DE RESINA (LINEA DE ENVASADO)								
Area		Producción de resina			Método		Mejorado	
Actividad		Proceso de envasado de resina			Fecha		Enero 2017	
Producto		Resina			Empresa		Anypsa Corporación S.A.	
Fecha	Filtrar resina para muestra	Inspección control de calidad resina filtrada	Transporte de balanza R-3	Filtrado de resina	Envasado y verificación de peso	Sellado de cilindro	Empaquetado	Total de tiempo (Min)
01-ene	1	18	3	180	1	1	2	239
02-ene	1	16	3	180	1	1	2	236
03-ene	1	18	3	180	1	1	2	242
04-ene	1	20	3	180	1	1	2	246
05-ene	1	18	3	180	1	1	2	240
06-ene	1	17	3	180	1	1	2	239
07-ene	1	18	3	180	1	1	2	240
08-ene	1	18	3	180	1	1	2	242
09-ene	1	18	3	180	1	1	2	242
10-ene	1	17	3	182	1	1	2	242
11-ene	1	20	3	185	1	1	2	250
12-ene	1	18	3	180	1	1	2	246
13-ene	1	20	3	180	1	1	2	249
14-ene	1	20	3	180	1	1	2	245
15-ene	1	18	3	180	1	1	2	243
16-ene	1	18	3	180	1	1	2	242
17-ene	1	18	3	180	1	1	2	241
18-ene	1	18	3	180	1	1	2	241
19-ene	1	18	3	180	1	1	2	243
20-ene	1	18	3	180	1	1	2	242
21-ene	1	18	3	180	1	1	2	242
22-ene	1	18	3	180	1	1	2	242
23-ene	1	18	3	180	1	1	2	241
24-ene	1	18	3	180	1	1	2	244
25-ene	1	18	3	180	1	1	2	243
26-ene	1	17	3	180	1	1	2	241
27-ene	1	19	3	180	1	1	2	243
28-ene	1	19	3	180	1	1	2	242
29-ene	1	20	3	180	1	1	2	246
30-ene	1	18	3	180	1	1	2	243

Fuente: Elaboración propia

La tabla 23 y 24 se registran los tiempos de las 16 actividades que se realizan en el proceso de envasado de resina con el método mejorado, los tiempos que han tomado en un periodo de 30 días de cada actividad que se realiza en el proceso de envasado donde se observa un tiempo mínimo de 236 minutos y un tiempo o máximo de 250 minutos para realizar el proceso de envasado de resina.

A continuación se realiza el método estadístico

Con el método estadístico hay que efectuar cierto número de observaciones preliminares (n') y luego aplicar la formula siguiente para un nivel de confianza de 95,45% y un margen de error de +/- 5%

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n= tamaño de la muestra que deseamos determinar

n'= número de observaciones del estudio preliminar

\sum = suma de valores

X= valor de observaciones

Fuente: Kanawaty. G

- Ejemplo del cálculo de muestra de la actividad lavado de línea de envasado con el método estadístico en la actividad del proceso de envasado de resina (línea de envasado).

X	X
18	324
19	361
18	324
20	400
20	400
$\sum x = 95$	$\sum x^2 = 1809$

n' = 5 observaciones.

Sustituyendo estos valores en la fórmula anterior se obtiene el valor de n:

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{5x(1809) - (95)^2}}{95} \right)^2$$

= 3.6481 observaciones.

Tabla 25: Factor de valoración para cada actividad del proceso de envasado de resina (M. Mejorado)

Fuente: Elaboración propia

FACTOR DE VALORACIÓN DE CADA ACTIVIDAD DEL PROCESO DE ENVASADO DE RESINA							
Area		Producción de resina		Método		Mejorado	
Actividades		Proceso de envasado de		Fecha		Enero 2017	
Empresa		Anypsa Corporación S.A.		Autor		Martinez Angeles Victor	
N°	Actividades	M1	M2	M3	M4	M5	PROMEDIO
1	Recepción de resina	0	0	0	0	0	0
2	Inspección de linea de envasado	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
3	Lavando linea de envasado	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
4	Pre filtrado de la resina	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
5	Inspección de fugas	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
6	Bombear resina	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
7	Inspección de presión	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
8	Filtrar resina para muestra	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
9	Inspección de calidad de resina filtrada	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
10	Transporte de balanza R-3	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
11	Filtrado de resina	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
12	Envasar y verificación de peso	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
13	Sellado de cilindro	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
14	Empaquetado	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
15	Transporte hacia almacen	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
16	Almacen de producto terminado	0	0	0	0	0	0

Tabla 26: Tiempos normales del proceso de envasado de resina (M. Mejorado)

Fuente: Elaboración propia

TIEMPOS NORMALES DEL PROCESO DE ENVASADO DE RESINA				
Area	Producción de resina		Método	Mejorado
Actividades	Proceso de envasado de resina		Fecha	Enero 2017
Empresa	Anypsa Corporación S.A.		Autor	Martinez Angeles Victor
N°	Actividades	T° Prom. Observado	Factor Valoración	Tiempo Normal
1	Recepción de resina	0	0	0
2	Inspección de linea de envasado	6.6	0.9	5.94
3	Lavando linea de envasado	19	0.8	15.2
4	Pre filtrado de la resina	2.2	0.9	1.98
5	Inspección de fugas	3	0.7	2.1
6	Bombear resina	2.4	0.9	2.16
7	Inspección de presión	2.6	0.7	1.82
8	Filtrar resina para muestra	1	0.8	0.8
9	Inspección de calidad de resina filtrada	19	0.8	15.2
10	Transporte de balanza R-3	3	0.7	2.1
11	Filtrado de resina	181	0.9	162.9
12	Envasar y verificación de peso	1.4	0.8	1.12
13	Sellado de cilindro	1	0.9	0.9
14	Empaquetado	2.2	0.9	1.98
15	Transporte hacia almacen	0	0	0
16	Almacen de producto terminado	0	0	0

La tabla 26 se tiene como resultado de los tiempos normales de cada actividad del proceso de envasado de resina que es del tiempo promedio observado y factor de valoración según la referencia de las teorías descritas en esta investigación.

Tabla 27: Suplemento a utilizar para cada actividad del proceso de envasado de resina (M. Mejorado)

Fuente: Elaboración propia

SUPLEMENTO A UTILIZAR PARA EL PROCESO DE ENVASADO DE RESINA						
Area	Producción de resina	Método	Mejorado			
Actividades	Proceso de envasado de resina	Fecha	Enero 2017			
Empresa	Anypsa Corporación S.A.	Autor	Martinez Angeles Victor			
N°	Actividades	Constantes		Variables		Total
		Necesidades	Fatiga	De pie	Ruido	
1	Recepción de resina	0	0	0	0	0
2	Inspección de línea de envasado	5	0	2	0	7
3	Lavando línea de envasado	5	4	2	2	13
4	Pre filtrado de la resina	5	0	2	2	9
5	Inspección de fugas	0	0	2	2	4
6	Bombear resina	5	0	2	2	9
7	Inspección de presión	0	0	2	2	4
8	Filtrar resina para muestra	5	0	2	0	7
9	Inspección de calidad de resina filtrada	5	0	2	0	7
10	Transporte de balanza R-3	5	0	0	2	7
11	Filtrado de resina	5	4	2	2	13
12	Envasar y verificación de peso	5	0	2	0	7
13	Sellado de cilindro	5	0	2	0	7
14	Empaquetado	5	4	2	0	11
15	Transporte hacia almacén	5	0	0	0	5
16	Almacén de producto terminado	5	0	0	0	5

Tabla 28: Tiempo estándar del proceso de envasado de resina (M. Mejorad

Fuente: Elaboración propia

TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO DE ENVASADO DE RESINA				
Area	Producción de resina	Método	Mejorado	
Actividades	Proceso de envasado de resina	Fecha	Enero 2017	
Empresa	Anypsa Corporación S.A.	Autor	Martinez Angeles Victor	
N°	Actividades	Tiempo Normal	Suplemento	Tiempo Estandar
1	Recepción de resina	0	0	0
2	Inspección de línea de envasado	5.94	0.07	6.01
3	Lavando línea de envasado	15.2	0.13	15.33
4	Pre filtrado de la resina	1.98	0.09	2.07
5	Inspección de fugas	2.1	0.04	2.14
6	Bombear resina	2.16	0.09	2.25
7	Inspección de presión	1.82	0.04	1.86
8	Filtrar resina para muestra	0.8	0.07	0.87
9	Inspección de calidad de resina filtrada	15.2	0.07	15.27
10	Transporte de balanza R-3	2.1	0.07	2.17
11	Filtrado de resina	162.9	0.13	163.03
12	Envasar y verificación de peso	1.12	0.07	1.19
13	Sellado de cilindro	0.9	0.07	0.97
14	Empaquetado	1.98	0.11	2.09
15	Transporte hacia almacén	0	0.05	0.05
16	Almacén de producto terminado	0	0.05	0.05
				215.35

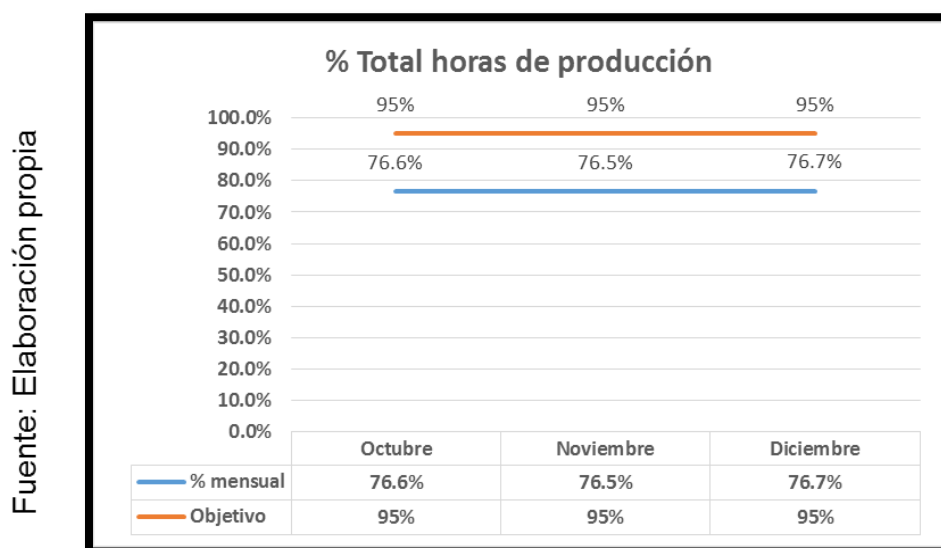
En la tabla 28 se puede apreciar los resultados del tiempo normal, suplementos, obtenemos el tiempo estándar de cada actividad del proceso de envasado de resina un total de 215.35 minutos.

2.7.4.2. Resultados de eficiencia y eficacia en la productividad (Actual y Mejorado)

Con la eliminación de las causas de la problemática los resultados en la eficiencia y eficacia mejoraron notablemente donde se puede observar en el cuadro de comparaciones entre los meses de análisis, con la mejora de la eficiencia y la eficacia de la productividad en el proceso de envasado de resina.

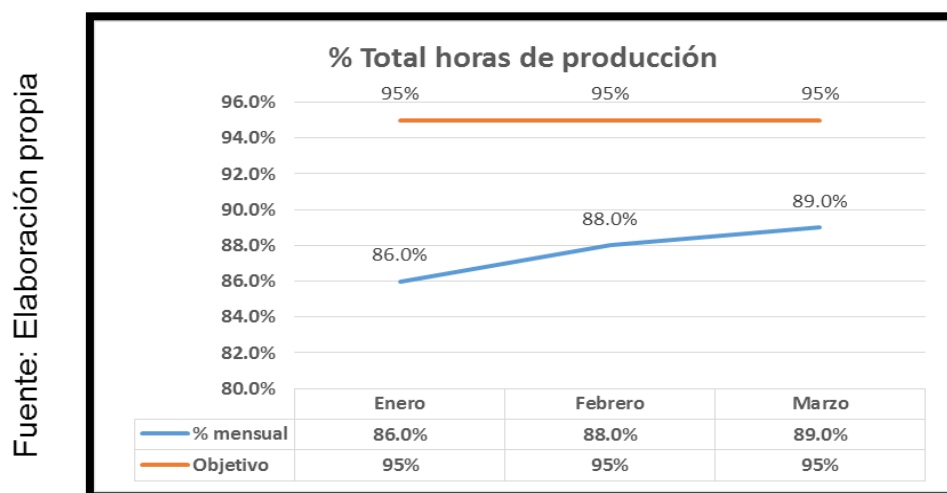
- **En cuanto a la eficiencia:** En la gráfica siguiente podemos ver la tendencia de la producción de resina en Anypsa Corporación S.A. con la aplicación del estudio de tiempos. Se aprecia que la tendencia con el estudio de tiempos es positiva ya que se logra alcanzar y superar el objetivo.

Tabla 29: Eficiencia en la productividad (Método Actual)



En la tabla 29 observamos el porcentaje de la eficiencia en la productividad en el método actual = 76.5%

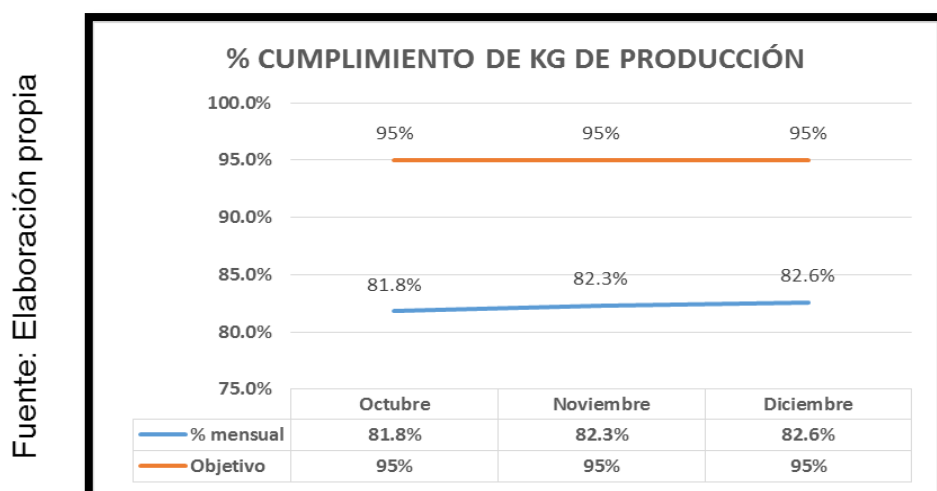
Tabla 30: Eficiencia en la productividad (Método Mejorado)



En la tabla 30 observamos el porcentaje de la eficiencia en la productividad en el método mejorado = 88.0%

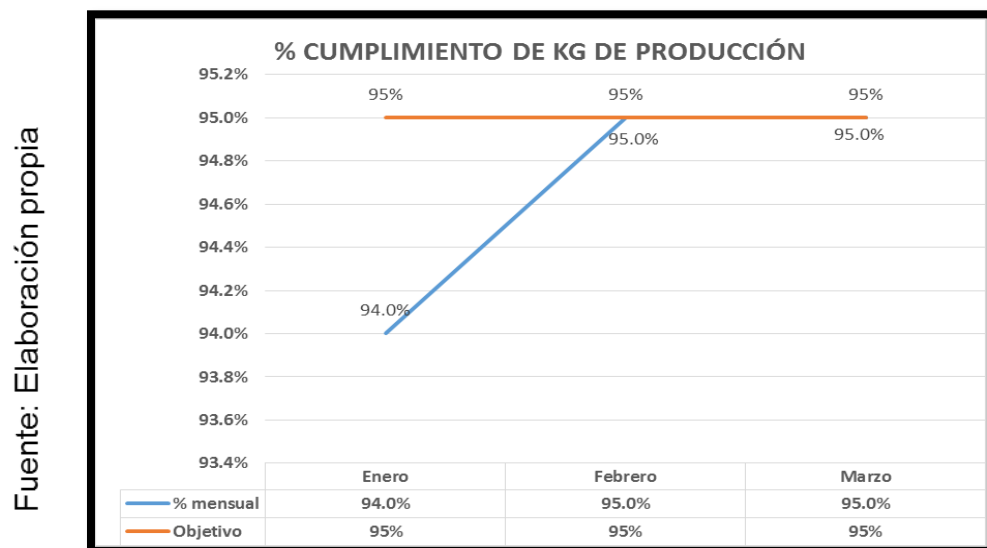
- **En cuanto a la eficacia:** La curva de tendencia que apreciamos en la siguiente grafica es favorable, ya que al aplicar el estudio de tiempos se logra alcanzar e incluso superar el objetivo establecido.

Tabla 31: Eficacia en la productividad (Método Actual)



En la tabla 31 observamos el porcentaje de la eficacia en la productividad en el método actual = 82.3%

Tabla 32: Eficacia en la productividad (Método Mejorado)



En la tabla 32 observamos el porcentaje de la eficacia en la productividad en el método mejorado = 95%

A continuación se presenta las tablas de eficiencia y eficacia.

Evaluación de los indicadores de productividad antes y después de la implementación

Se obtiene los resultados que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 33: Resumen de los indicadores de la productividad

Fuente: Elaboración propia

INDICADORES DE LA PRODUCTIVIDAD		
	ANTES	DESPUES
EFICIENCIA	76.5%	88.0%
EFICACIA	82.3%	95.0%
PRODUCTIVIDAD	62.9%	83.6%

Tabla 34: Eficiencia en el área de resina (Método Actual)

Fuente: Área de resina




EMPRESA ANYPSA CORPORATION S.A.									
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS									
AREA: RESINA									
NOVIEMBRE		2016		%TOTAL DE HORAS DE 'RODUCCIÓN					
SEMANA I									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	76.7%
HORAS PROGRAMADAS		08:00	08:00	08:00	08:00	08:00		40.00	
HORAS EJECUTADAS		08:00	08:00	08:00	08:00	08:00		40.00	
HORAS EXTRAS		02:45	02:45	02:40	02:35	02:51		13.00	
SEMANA II									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	76.7%
HORAS PROGRAMADAS	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00		48.00	
HORAS EJECUTADAS	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00		48.00	
HORAS EXTRAS	02:54	02:32	02:44	02:47	02:21	02:56		16.00	
SEMANA III									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	76.6%
HORAS PROGRAMADAS	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00		48.00	
HORAS EJECUTADAS	08:00	8:00	08:00	08:00	08:00	08:00		48.00	
HORAS EXTRAS	02:34	02:55	02:49	02:46	02:21	02:56		16.00	
SEMANA IV									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	76.2%
HORAS PROGRAMADAS	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00		48.00	
HORAS EJECUTADAS	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00		48.00	
HORAS EXTRAS	02:47	02:46	02:47	02:52	02:53	02:46		16.00	
SEMANA V									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	76.5%
HORAS PROGRAMADAS	08:00	08:00	08:00					24.00	
HORAS EJECUTADAS	08:00	08:00	08:00					24.00	
HORAS EXTRAS	02:36	02:45	02:53					8.00	

Tabla 35: Eficiencia en el área de resina (Método Mejorado)

EMPRESA ANYPSA CORPORACIÓN S.A.									
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS									
AREA: RESINA									
MARZO		2017		%TOTAL DE HORAS DE REDUCCIÓN					
SEMANA I									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	88.2%
HORAS PROGRAMADAS			08:00	08:00	08:00	08:00		32.00	
HORAS EJECUTADAS			08:00	08:00	08:00	08:00		32.00	
HORAS EXTRAS			01:01	01:11	01:15	01:06		4.00	
SEMANA II									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	87.4%
HORAS PROGRAMADAS	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00		48.00	
HORAS EJECUTADAS	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00		48.00	
HORAS EXTRAS	01:16	01:17	01:12	01:15	01:13	01:15		7.00	
SEMANA III									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	87.8%
HORAS PROGRAMADAS	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00		48.00	
HORAS EJECUTADAS	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00		48.00	
HORAS EXTRAS	01:14	01:12	02:38	01:06	01:03	01:18		7.00	
SEMANA IV									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	87.8%
HORAS PROGRAMADAS	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00		48.00	
HORAS EJECUTADAS	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00		48.00	
HORAS EXTRAS	01:26	01:12	01:11	01:15	01:16	01:17		7.00	
SEMANA V									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	85.1%
HORAS PROGRAMADAS	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00			40.00	
HORAS EJECUTADAS	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00			40.00	
HORAS EXTRAS	01:10	01:06	01:11	01:01	01:14			5.00	

Fuente: Area de resina


Tabla 36: Eficacia en el área de resina (Método Actual)

EMPRESA ANYPSA CORPORACIÓN S.A.									
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS									
AREA: RESINA									
NOVIEMBRE		2016		%CUMPLIMIENTO DE KG DE PRODUCCIÓN					
SEMANA I									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	78.1%
TOTAL KG PRODUCCIÓN REAL		12.000	12.600	12.300	13.000	12.600		62.500	
TOTAL KG PRODUCCIÓN PLANIFICADO		16.000	16.000	16.000	16.000	16.000		80.000	
SEMANA II									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	81.9%
TOTAL KG PRODUCCIÓN REAL	13.200	13.400	13.300	12.500	13.300	13.000		78.700	
TOTAL KG PRODUCCIÓN PLANIFICADO	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000		96.000	
SEMANA III									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	83.0%
TOTAL KG PRODUCCIÓN REAL	13.600	13.200	13.200	13.400	13.300	13.000		79.700	
TOTAL KG PRODUCCIÓN PLANIFICADO	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000		96.000	
SEMANA IV									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	84.5%
TOTAL KG PRODUCCIÓN REAL	13.500	13.600	13.400	13.700	13.500	13.400		81.100	
TOTAL KG PRODUCCIÓN PLANIFICADO	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000		96.000	
SEMANA V									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	84.2%
TOTAL KG PRODUCCIÓN REAL	13.500	13.300	13.600					40.400	
TOTAL KG PRODUCCIÓN PLANIFICADO	16.000	16.000	16.000					48.000	

Fuente: Área de resina

Tabla 37: Eficacia en el área de resina (Método Mejorado)

Fuente: Área de resina

EMPRESA ANYPSA CORPORACIÓN S.A.									
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS									
AREA: RESINA									
MARZO		2017		% CUMPLIMIENTO DE KG DE PRODUCCIÓN					
SEMANA I									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	95.9%
TOTAL KG PRODUCCIÓN REAL			15.500	15.400	15.200	15.300		61400	
TOTAL KG PRODUCCIÓN PLANIFICADO			16.000	16.000	16.000	16.000		64.000	
SEMANA II									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	96.1%
TOTAL KG PRODUCCIÓN REAL	15.200	15.300	15.400	15.600	15.200	15.600		92.300	
TOTAL KG PRODUCCIÓN PLANIFICADO	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000		96.000	
SEMANA III									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	96.2%
TOTAL KG PRODUCCIÓN REAL	15.400	15.000	15.600	15.600	15.200	15.600		92.400	
TOTAL KG PRODUCCIÓN PLANIFICADO	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000		96.000	
SEMANA IV									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	95.6%
TOTAL KG PRODUCCIÓN REAL	15.400	15.400	15.600	15.000	15.000	15.400		91800	
TOTAL KG PRODUCCIÓN PLANIFICADO	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000		96.000	
SEMANA V									
DIAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	94.7%
TOTAL KG PRODUCCIÓN REAL	15.200	15.000	15.600	15.000	15.000			75.800	
TOTAL KG PRODUCCIÓN PLANIFICADO	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000			80.000	

2.7.5. Análisis económico y financiero

Calculo del ahorro estimado

Con la diferencia de los tiempos actuales y propuestos determinamos que la empresa obtiene un ahorro del 72% del tiempo en el proceso de envasado de resina.

Tabla 38: Costo de soluciones alternativas

Fuente: Elaboración propia

Costo del personal en planta de resina			
Personal en planta de resina		Sueldo diario	
#	Cargo	Sueldo/ dia/ u	Sueldo/ dia
2	Envasador	\$ 50,00	\$ 100,00
1	Operario de montacarga	\$ 45,00	\$ 45,00
2	Ayudante	\$ 20,00	\$ 40,00
Costo total			\$ 185,00

En el cuadro anterior se detalla que por cada día de trabajo en el proceso de envasado de resina tiene un costo de \$ 185,00. Si se genera un ahorro de 72% de los tiempos, por ende se obtiene un ahorro.

$$\begin{array}{rcl}
 \$ 185,00 & & 100\% \\
 \times & & 72\% \\
 \hline
 X = & \$ 133,20 &
 \end{array}$$

La propuesta genera un ahorro de \$ 133,20 al día, si se trabaja 26 días al mes los 12 meses del año la inversión genera un ahorro de:

$$\text{Ahorro anual} = \frac{\$ 133,20}{\text{día}} \times \frac{26 \text{ días}}{\text{meses}} \times \frac{12 \text{ meses}}{\text{año}}$$

$$\text{Ahorro anual} = \frac{\$ 41.558,4}{\text{año}}$$

La empresa ahorra un capital de \$ 41.558,4 al año.

Para la disminución de tiempos improductivos en el proceso de envasado de resina la empresa debe invertir en lo siguiente:

Tabla 39: Referente al costo de elaboración línea de envasado fija

Empresa	Anypsa corporation S.A.		Responsable	Area de resina	
Para	Ing. Alex Pariona		Motivo	Mejorar el proceso de envasado de resina	
De	Victor Martinez Angeles		Tiempo de implementación	2 Meses	
Fecha	03/12/2016				
Descripción	Implementación del estudio del trabajo				
ITEM	RECURSOS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNT. S/	COSTO TOTAL S/
1	Compra de materialespara implementar la linea de envasado				
1.1	Valvula de 2"	12	und.	S/60,00	S/720,00
1.2	U. Universal de 2"	14	und.	S/15,00	S/210,00
1.3	Codo de 45" de 2"	12	und.	S/6,00	S/72,00
1.4	Codo de 90" de 2"	12	und.	S/7,00	S/84,00
1.5	Niples de 45" de 2"	20	und.	S/6,00	S/60,00
1.6	Niples de 102 de2"	18	und.	S/2,00	S/36,00
1.7	bombas	4	und.	S/2.100	S/8.400
1.8	Filtros	4	und.	S/1.095	S/4.380
1.9	Pre filtros	4	und.	S/1.069,5	S/4.278
2	Confección de un nuevo formato para apunte de medidas				
2.1	Paquete de papel A4	500	hojas	0.014	S/7,00
2.2	Impresión				S/0,05
2.3	Logistica				S/77,95
3	Elaboración de instructivo del nuevo funcionamiento de envasado				
3.1	Materiales	3	und.	S/83,33	S/250,00
4	Mejora de los implementos de seguridad de los trabajadores				
4.1	Casco de seguridad	18	und.	S/23,00	S/414,00
4.2	Respirador doble via 3M	6	und.	S/90,00	S/540,00
4.3	Botin punta de acero	18	und.	S/45,00	S/810,00
4.4	Guantes de cuero	18	Pares	S/20,00	S/360,00
4.5	Protección auditiva 3M	18	Pares	S/3,00	S/54,00
4.6	Lentes de seguridad	18	und.	S/9,55	S/172,00
Total					S/20.925,00

Fuente: Elaboración propia

Análisis beneficio/costo de la propuesta

La ecuación para determinar la relación beneficio/costo se describe a continuación:

$$\text{Relación beneficio/costo} = \frac{\textit{Beneficio}}{\textit{Costo}}$$

$$\text{Relación beneficio/costo} = \frac{\$ 41.558,40}{\$ 20.925,00}$$

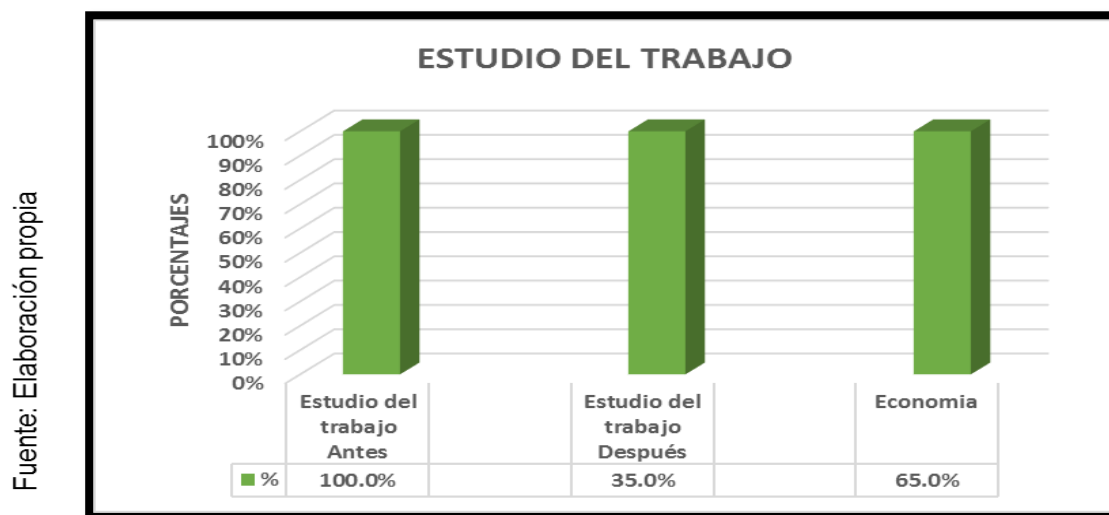
$$\text{Relación } \frac{\textit{Beneficio}}{\textit{Costo}} = \$ 1,2$$

La relación beneficio costo indica que por cada dólar que la empresa invierta en el proyecto ahorrara \$ 1,2.

CAPITULO III
RESULTADOS

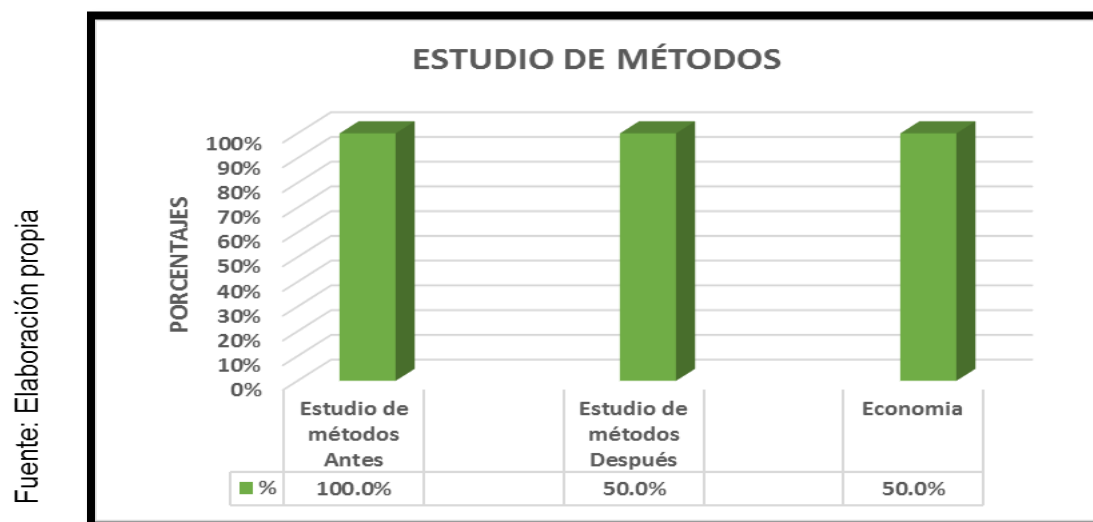
3.1. Análisis descriptivo

Tabla 40: Resultados de la aplicación del estudio de tiempos y métodos (Antes y Después)



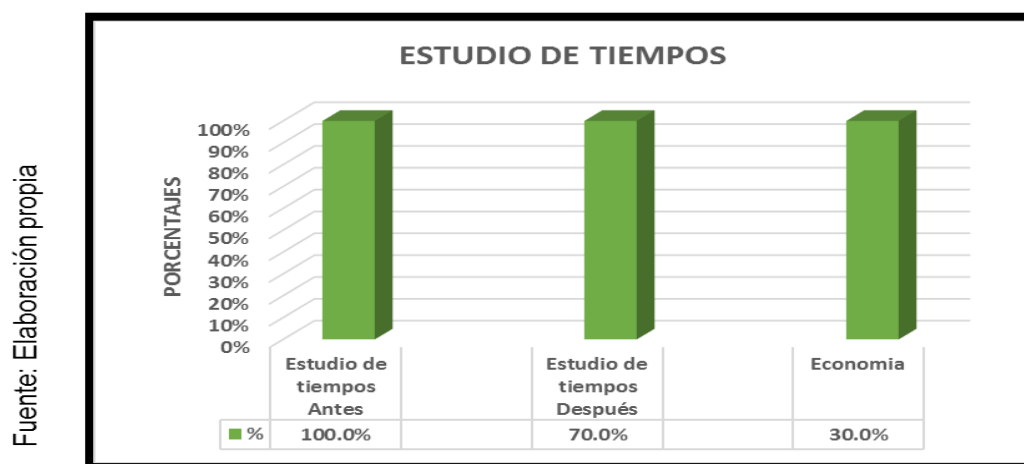
El presente grafico nos presenta el antes del estudio del trabajo con un porcentaje de 100% y un después con 35% con una economía de 65%.

Tabla 41: Resultado de las actividades que no generan valor en el proceso de envasado (Antes y Después)



El presente grafico nos muestra el antes del estudio de métodos en un teórico de 100% y después en un 50% y con una economía de 50% al aplicar el estudio de trabajo, dando resultados positivos al área de producción de resina.

Tabla 42: Resultado del porcentaje de los tiempos del proceso de envasado de resina (Antes y Después)



El presente grafico nos muestra el antes del estudio de tiempos con un teórico de 100% y después en un 70% y con una economía de 30% que se ha obtenido al aplicar el estudio de trabajo, dando resultados positivos al área de producción de resina.

Tabla 43: Productividad (Antes y Después)

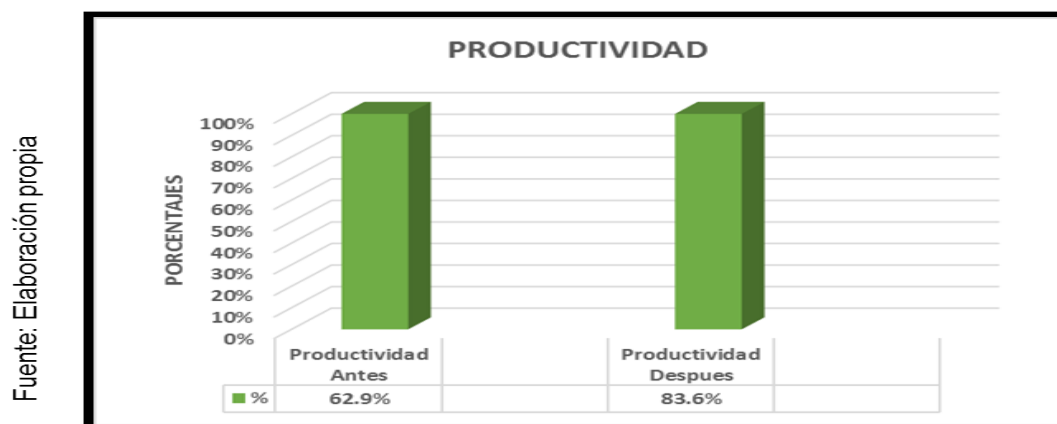
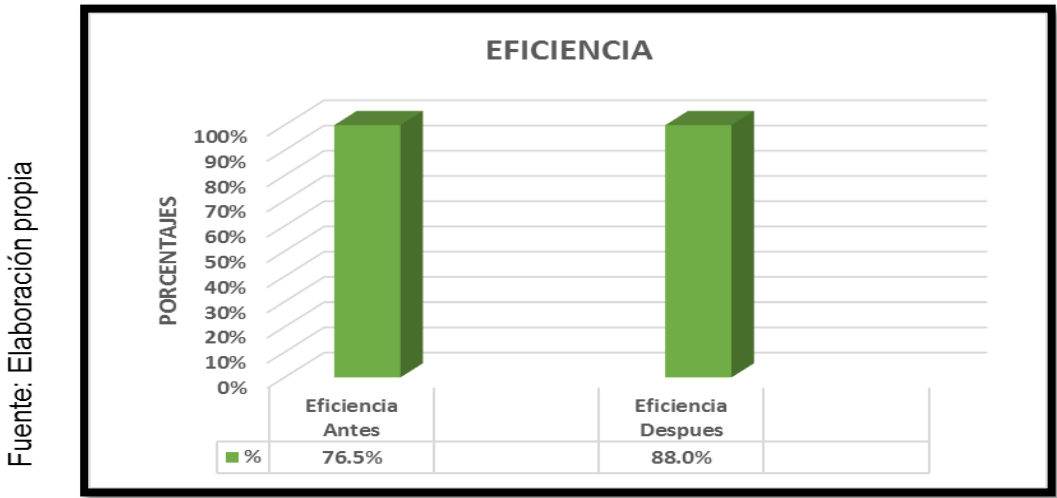
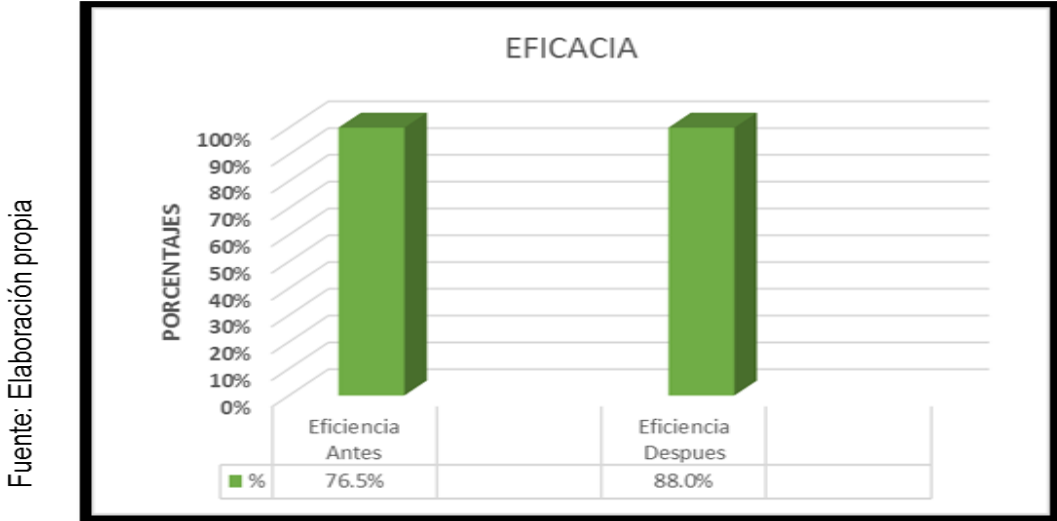


Tabla 44: Eficiencia (Antes y Después)



El presente grafico nos muestra el antes de la eficiencia en un 76.5% y después en un 88% que se ha incrementado al aplicar el estudio del trabajo, dando resultado positivos al área de producción de resina.

Tabla 45: Eficacia (Antes y después)



El presente grafico nos muestra el antes de la eficacia con un 82,3 / y después en un 95% que se ha incrementado al aplicar el estudio del trabajo, dando resultado positivo al área de producción de resina.

3.2. Análisis Inferencial

3.2.1. Análisis de la hipótesis general

Ha; La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el proceso de envasado de resina.

A fin de poder contrastar la hipótesis general es necesario primero determinar si los datos corresponden a la serie de la productividad antes y después tiene un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 51 se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de kolmogorov.

Regla de decisión:

Si $p \leq 0.05$ los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p > 0.05$ los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 46: Prueba de normalidad de productividad con kolmogorov

	Estadístico de prueba	N	sig. Asintótica (bilateral)
PRODUCTIVIDAD ANTES	0.135	51	,022
PRODUCTIVIDAD DESPUES	0.139	51	,015

En la tabla 46 se puede verificar que la significancia de las productividades antes es 0.022 y después 0.015 dado que la productividad antes es menor que 0.05 y la productividad después es menor que 0.05 por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo no paramétrico para este caso se utilizara la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad en el proceso de envasado de resina en la empresa Anypsa corporation S.A.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el proceso de envasado de resina en la empresa Anypsa corporation S.A.

Prueba de hipótesis de diferencia de medias.

Tabla 47: Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación Estandar	Minimo	Maximo
PRODUCTIVIDAD ANTES	51	,6245	,01731	,59	,66
PRODUCTIVIDAD DESPUES	51	,8337	,01770	,80	,86

En la tabla 47 ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (0,6245) es menor que la media de la productividad después (0,8337) por consiguiente no se cumple $H_0: p \leq$ en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad y se acepta la hipótesis de investigación o alterna por la cual queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el proceso de envasado de resina en la empresa Anypsa corporation S.A.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto procederemos al análisis mediante el P valor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión.

Si $P \text{ valor} \leq 0.05$ se rechaza la hipótesis nula

Si $P \text{ valor} >$ se acepta la hipótesis nula

Tabla 48: Estadísticos de prueba de Wilcoxon en productividad

Estadísticos de prueba	
	PRODUCTIVIDAD_D PRODUCTIVIDAD-A
Z	-6,216
Sig. Asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

En la tabla 48 se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000 por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el proceso de envasado de resina en la empresa Anypsa corporación S.A.

3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el proceso de envasado de resina en la empresa Anypsa corporación S.A.

Para poder contrastar la primera hipótesis específica primero se define si los datos de la eficiencia antes y después poseen una conducta paramétrico o no paramétrico para esta comprobación se cuenta con 51 datos y se realiza el análisis de normalidad el estadígrafo de kolmogorov – Smirnov.

Regla de decisión.

Si $P \text{ valor} \leq 0.05$ los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $P \text{ valor} > 0.05$ los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 49: Prueba de normalidad en Eficiencia con Kolmogorov

Prueba de Kolmogorov - Smirnov para una muestra			
		EFICIENCIA_A	EFICIENCIA_D
N		51	51
Parametros normales	Media	,7662	,8742
	Desviación estándar	,00736	,00804
Maximas diferencias externas	Absoluta	,171	,124
	Positivo	,171	,099
	Negativo	-106	-124
Estadístico de prueba		,171	,124
Sig. Asintótica (bilateral)		,001	,050
a. La distribución de prueba es normal			
b. Se calcula a partir de datos			
c. Corrección de significación de Lilliefors.			

En la tabla 49 se demuestra que la significancia de la eficiencia antes es 0.001 y después 0.050 dado que la eficiencia antes es menor que 0.05 y la eficiencia después es menor que 0.05 pasamos al análisis según la regla de decisión de acuerdo a la contrastación de la hipótesis será un estadígrafo no paramétrico, de acuerdo a estos resultados se utilizara Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis específicas 1 – eficiencia

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficiencia en el proceso de envasado de resina en la empresa Anypsa corporati6n S.A.

Ha: La aplicaci6n del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el proceso de envasado de resina en la empresa Anypsa corporati6n S.A.

Prueba de hipótesis de diferencia de medias.

Tabla 50: Comparación de medias de eficiencia antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación Estandar	Minimo	Maximo
EFICIENCIA ANTES	51	,7662	,00736	,76	,78
EFICIENCIA DESPUES	51	,8742	,00804	,86	,89

En la tabla 50 se demuestra que la media de la eficiencia antes (0.7662) es menor que la media de la eficiencia después (0.8742) por lo tanto no se cumple $H_0: P_a \leq P_d$ de acuerdo a estos resultados rechazamos la hipótesis nula de que la aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficiencia y se acepta la hipótesis específica o alterna de esta manera queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el proceso de envasado de resina.

Para demostrar que el resultado es el correcto pasamos a realizar el análisis mediante el P valor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $P \text{ valor} \leq 0.05$ se rechaza la hipótesis nula

Si $P \text{ valor} > 0.05$ se acepta la hipótesis nula

Tabla 51: Estadísticos de prueba de Wilcoxon en eficiencia

Estadísticos de prueba	
	EFICIENCIA_D EFICIENCIA-A
Z	-6,224
Sig. Asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

En la tabla 51 se prueba que la significancia de la prueba de Wilcoxon realizada a la eficiencia antes y después es de 0.000 por lo tanto y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en el proceso de envasado de resina en la empresa Anypsa corporation S.A.

3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica

Ha: La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en el proceso de envasado de resina en la empresa Anypsa corporation S.A.

Para poder contrastar la segunda hipótesis específica primero se define si los datos de la eficacia antes y después poseen una conducta paramétrico o no paramétrico para esta comprobación se cuenta con 51 datos y se realiza el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov – Smirnov.

Regla de decisión:

Si $P \text{ valor} \leq 0.05$ los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $P \text{ valor} > 0.05$ los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 52: Prueba de normalidad en Eficacia con Kolmogorov

Prueba de Kolmogorov - Smirnov para una muestra			
		EFICACIA_A	EFICACIA_D
N		51	51
Parametros normales	Media	,8176	,9565
	Desviación estándar	,02065	,01554
Maximas diferencias externas	Absoluta	,116	,229
	Positivo	,116	,229
	Negativo	-.79	-.215
Estadístico de prueba		,116	,229
Sig. Asintótica (bilateral)		,082	,000
a. La distribución de prueba es normal			
b. Se calcula a partir de datos			
c. Corrección de significación de Lilliefors.			

En la tabla 52 se demuestra que la significancia de la eficacia antes es 0.082 y después 0.000 dado que la eficacia antes es menor que 0.05 y la eficacia después es menor que 0.05 pasamos al análisis según la regla de decisión, de acuerdo a la contrastación de la hipótesis será un estadígrafo no paramétrico de acuerdo a estos resultados se utilizara Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis 2 – eficacia

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficacia en el proceso de envasado de resina en la empresa Anypsa corporation S.A.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el proceso de envasado de resina en la empresa Anypsa corporation S.A.

Prueba de hipótesis de diferencia de medias.

Tabla 53: Comparación de medias de eficacia antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación Estandar	Minimo	Maximo
EFICACIA ANTES	51	,8176	,02065	,78	,85
EFICACIA DESPUES	51	,9565	,01554	,94	,98

En la tabla 53 se demuestra que la media de la eficacia antes (0.8176) es menor que la media de la eficacia después (0.9565) por lo tanto no se cumple H_0 : de acuerdo a estos resultados rechazamos la hipótesis nula de que la aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficacia y se acepta la hipótesis específica o alterna, de esta manera queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el proceso de envasado de resina.

Para demostrar que el resultado es el correcto pasamos a realizar el análisis mediante el P valor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si $P \text{ valor} > 0.05$ se acepta la hipótesis nula

Si $P \text{ valor} < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula

Tabla 54: Estadísticos de prueba de Wilcoxon para Eficacia

Estadísticos de prueba	
	EFICACIA_D EFICACIA-A
Z	-6,219
Sig. Asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

En la tabla 54 se prueba que la significancia de la prueba de Wilcoxon realizada a la eficacia antes y después es de 0.000 por lo tanto y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el proceso de envasado de resina en la empresa Corporation S.A.

CAPITULO IV

DISCUSIÓN

- Los resultados del trabajo desarrollado por Lesly Vásquez, quien en su estudio de implementación del tiempo y movimiento en el proceso del área de producción en la empresa panificadora de muestra los resultados de la investigación que logra aumentar la productividad de un 78% a un 89% esto concuerda con los resultados conseguidos en la presente tesis donde se mejora la productividad en el proceso de envasado de resina, de un 62.9% a un 83.6% mediante la aplicación del estudio del trabajo. Esto se corrobora con el análisis estadístico realizado bajo la prueba de Kolmogorov calculando el nivel de significancia menor a 0.05 el cual se encuentra dentro del rango aceptable para aceptar la hipótesis. (Tabla 46, página 105).
- También se encontró la coincidencia con el trabajo previo de Zhicay, Rafael se realizó el estudio de métodos y tiempos en los procesos de la planta de producción en Sertecpet S.A. determinando el total de las horas de producción, el proceso de Dishorge body se realiza 27 actividades con un tiempo de 1'597,833 minutos con la aplicación de la técnica del estudio de tiempos y métodos se realiza 27 actividades en un tiempo de 1'009,027 minutos el cual el tiempo diferencial es de 588,807 minutos esto concuerda con los resultados obtenidos en la presente tesis donde se mejora la eficiencia en la planta de producción de resina donde se determina el total de las horas de producción, en el proceso de envasado de resina, se realiza 32 actividades con un tiempo de 332 minutos (76.5%) y con la aplicación del estudio de tiempos y métodos se realiza 16 actividades con un tiempo de 239 minutos (88%). Al implementar se ahorraría 93 minutos = 1 hora con 33 minutos. (Tabla 44, Página 104).
- El trabajo de Claudia Ulco, Con la aplicación de la ingeniería de métodos en el proceso productivo de esta investigación se logró reducir actividades y tiempos improductivos provocados por movimientos innecesarios, demoras y desperdicios; en la empresa Mundiplast Cía. Ltda. a través de un análisis de métodos de trabajo evaluando sólo la materia prima, y el método. Obteniendo así de que del 100% del tiempo destinado para realizar un trabajo en promedio solo se requeriría el 78% de dicho tiempo, se mejora el cumplimiento de la producción de un 82.3% a un 95% en el total de kilo de la producción real en el proceso de envasado de resina. (Tabla 33, Página 94).

CAPITULO V
CONCLUSIÓN

- La descripción situacional de la empresa determinó que la investigación sea dirigida específicamente al proceso de envasado de resina que se realiza en la empresa Anypsa Corporación S.A., la investigación se enfocó en el tiempo y método de trabajo del proceso de envasado de resina. El estudio de tiempos en el proceso inicial permitió determinar un tiempo estándar de 285.51 minutos y una productividad de 62.9%. El estudio de métodos permitió mejorar las actividades que estaban afectando la productividad; se identificó que el 50% de actividades eran improductivas en el proceso y mejorando las actividades correspondientes al proceso de envasado de resina se identificó que sólo el 50% de actividades productivas. El estudio de tiempos del proceso después de la mejora del método permitió determinar un nuevo tiempo estándar de 215.35 minutos, produciendo una reducción de 70.16 minutos y una productividad de 83.6% Haciendo una mejora en la productividad de 32.90% (Tabla 18, Página 81).
- Al medir el impacto de la implementación de ingeniería de métodos en la Eficiencia (76.5% - 88.0%) y Eficacia (82.3% - 95.0%) de mano de obra de la línea de producción de envasado de resina de la empresa Anypsa Corporación S.A. mediante el análisis estadístico; los datos obtenidos presentan normalidad ya que 0.050 es menor a 0.05 por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizara la prueba de Wilcoxon. (Tabla 44, 45, Página 104).
- La prueba Wilcoxon demuestra que la media de la eficacia antes (0.8176) es menor que la media de la productividad después (0.9565) por consiguiente no se cumple en tal razón se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación, por lo cual queda demostrado que la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia a un (95.0%) el proceso de envasado de resina. (Tabla 33, Página 94).

CAPITULO VI
RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa seguir el método de trabajo propuesto ya que ayuda a reducir tiempos improductivos y ataca directamente a las causas que lo generan, para aumentar la capacidad de producción progresivamente y eliminar las actividades que no generan valor en el proceso de envasado de resina en la Empresa Anypsa Corporación S.A., realizar capacitaciones y constantes entrenamientos en el puesto de trabajo para involucrar a los empleados en el mejoramiento y desarrollo de su área de trabajo, por consiguiente de su proceso. Los empleados forman la base de una empresa, y cada uno de ellos demuestra su importancia a través del trabajo y comunicar constantemente a los operarios sobre las mejoras obtenidas con respecto a la producción para de esta manera se muestren comprometidos con el mejoramiento continuo del proceso y poder recibir las felicitaciones por parte de la gerencia y el reconocimiento a través de un incentivo adicional.
- Si bien es cierto la aplicación de la ingeniería de métodos se inicia seleccionando una actividad u operación determinada dentro de un proceso productivo, esta actividad u operación tiene características tales como: corresponde a la actividad que demanda más tiempo en ejecutarse, es la actividad que genera un impacto negativo económicamente al representar el mayor porcentaje de pérdida en unidades monetarias; sin embargo, la mejora de métodos no sólo debe centrarse una parte del proceso productivo a estudiar; si no por el contrario, se realice en todos los puestos de trabajo y por lo tanto en todas las actividades para que los resultados evidenciados no solo sean significativos en un solo puesto de trabajo si no que abarquen la totalidad del proceso.
- Se recomienda también realizar el seguimiento después de la implementación del método por un periodo para que así los resultados finales obtenidos sean más significativos y por ende tengan un mayor grado de validez.

CAPITULO VII
REFERENCIAS

Libros impresos

BENJAMIN, E. Organización de empresas. MacGraw – Hill, interamericana editores.

México, 1998. 341 pp.

ISBN: 9701018451

BENJAMIN W, Niebel. Métodos estándares y diseño del trabajo, México, 2014. 543 pp.

ISBN: 978-607-15-1154-6

CRUELLES, José. Mejora de métodos y tiempos de fabricación. 1a. ed. México.

Alfaomega, 2013. 314 pp.

ISBN: 978-607-707-614-8

CRUELLES, José. Productividad e incentivos. 1a. ed. México. Alfaomega, 2013. 202 pp.

ISBN: 978-607-707-578-3

CHOPRA Y MEINDL. Administración de la carrera de suministros. Tercera edición.

Pearson educación. México, 2008. 552 pp.

ISBN: 9789702611929

GARCIA, Roberto. Estudio del trabajo ingeniería de métodos y medición del trabajo.

Segunda edición. México: Mc. Graw Hill, 2007. 473 pp.

ISBN: 9789701046579

GUTIERREZ, Humberto. Calidad y productividad. 4a. ed. México. Mc Graw – Hill, 2014. 377 pp.

ISBN: 978-607-15-1148-5

GUTIERREZ Pulido, Humberto. Calidad total y productividad. 3a. ed. México: Mc Graw – Hill, 2010. 363 pp.

ISBN: 9786071503152

- KANAWATY George. Introducción al estudio del trabajo. 4a. ed. México: limusa, 2011. 524 pp.
ISBN: 9789681856281
- KOONTZ, WEIHRICH Y CANNICE. Administración. Mac Graw – Hill, interamericana Editores. México, 2012.
ISBN: 9786071507594
- OIT, Introducción al estudio del trabajo. 4a. ed. Ginebra, 1996. 520 pp.
ISBN: 92-2-307108-9
- PALACIOS, Luis. INGENIERIA DE METODOS movimientos y tiempos. 1a. ed. Bogotá Eco ediciones, 2009. 268 pp.
ISBN: 978-958-648-624-8
- QUESADA, María y VILLA William. Estudio del trabajo: notas de clase en línea. Colombia: ITM, 2007.
ISBN: 9789589827598
- MUTHER, R. Distribución de planta. 4a. ed. Barcelona: Hispano – europea, 1981. 468 pp.
ISBN: 8425504619
- MUÑOZ Carlos. Como elaborar y asesorar una investigación de tesis. México: Pearson educación, 2011. 291 pp.
ISBN: 9786073204569
- ÑAUPAS Humberto. Metodología de la investigación científica y elaboración de tesis. Perú: Universidad mayor de san marcos, 2013. 454 pp.
ISBN: 9786120012208
- SALKIDN, Nell. Métodos de investigación. México: Prentice – Hall, 1999
ISBN: 9701702344

Trabajos previos

ZHICAY, Rafael. Realizo la tesis estudio de métodos y tiempos en el proceso de la planta de producción en sertecpet s.a. Tesis (Ingeniero Industrial). Riobamba, Ecuador escuela superior politécnica de Chimborazo, Facultad de mecánica escuela de la ingeniería. Industrial, 2013. 120 pp.

ZAMORA, Pablo. Estudio de métodos, tiempo, movimiento y cálculo de la capacidad de producción en el área de Bobinado de la empresa ECUATRAN S.A. Tesis (Ingeniero industrial). Ambato, Ecuador: universidad técnica de Ambato, Facultad de ingeniería en sistemas, electrónica e industria, 2014. 340 pp.

DAVILA, Alejandro. Desarrollo análisis y propuesta de mejora de procesos en unas empresas productora de jaulas para gallinas ponedoras. Tesis (Ingeniero industrial). Lima: Universidad católica del Perú, facultad de ciencias e ingeniería, 2015. 102 pp.

VALVERDE, Irina. Estandarización de las actividades para la línea de chupetes esféricos rellenos, con la metodología de tiempos y movimientos. Tesis (Master en ingeniería industrial). Quito: Escuela politécnica nacional, Facultad de ingeniería química y agroindustria, 2016. 230 pp.

JIJON, Klever. Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa calzado Gabriel. Tesis (Ingeniero industrial). Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de ingeniería en sistemas electrónica e industrial, 2013. 201 pp.

ARANA, Luis. Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Ingeniero industrial). Perú: Universidad de san Martín de Porres, Facultad de ingeniería y arquitectura, 2014. 266 pp.

LESLY VASQUEZ. Realizo la tesis propuesta de mejoramiento de procesos en el área de producción de la empresa panificadora panarte a través del estudio de tiempos y movimientos Tesis (Ingeniería industrial). Quito. Escuela politécnica nacional, Facultad de ingeniería química y agroindustria, 2017. 127 pp.

MORENO, Rodrigo. Propuesta de mejoramiento de la producción en la línea de elaboración de amadores, a través de un estudio de tiempos del trabajo, en la empresa de productos plásticos PARTIPLAST. Tesis (Ingeniería industrial). Quito: Escuela politécnica nacional, Facultad de ingeniería química y agroindustria, 2017. 158 pp.

ULCO, Claudia. Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa industrias Art Print. Tesis (Ingeniería industrial). Trujillo, Perú: Universidad cesar vallejo, Facultad de ingeniería industrial, 2015. 144 pp.

ACUÑA, Diego. Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de moto taxi aplicando metodologías de las 5 s e ingeniería de métodos. Tesis (Ingeniero industrial). Lima, Perú: Universidad católica del Perú, Facultad de ciencias e ingeniería, 2012. 102 pp.

MALLQUI, Giuliana. Optimización del proceso de selección e implementación de metodología técnica para la selección de personal operativo en una planta de confecciones de tejido de punto para incrementar la productividad. Tesis (Ingeniero industrial). Lima, Perú: Universidad nacional de san marcos, Facultad ingeniería industrial, 2015. 92 pp.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Fuente: Elaboración propia

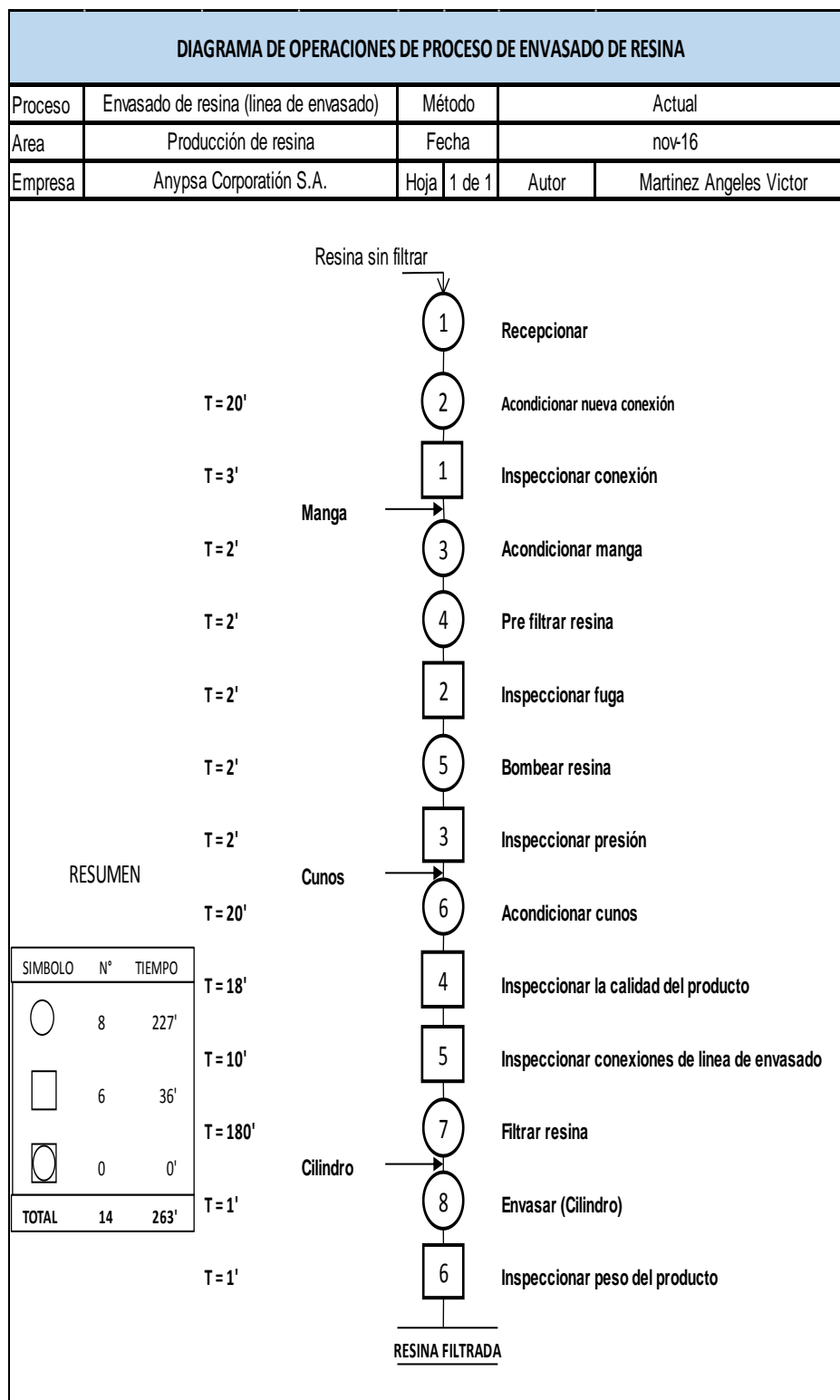
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULAS	ESCALA DE MEDICION
¿De que manera el estudio de tiempos influye en la mejora de la productividad en el area de resina en la empresa Anypsa corporation s.a. carabaylo 2017?	Determinar como la aplicacion de estudios de tiempos mejora la productividad en el area de resinas en la empresa Anypsa corporation s.a. carabaylo 2017.	La aplicacion de estudio de tiempos mejora la productividad en el area de resina en la empresa Anypsa corporations.a. carabaylo 2017.	VI. ESTUDIO DEL TRABAJO	El estudio de tiempos es el complemento necesario del estudio de metodos y movimientos, consiste en determinar el tiempo que requiere un operario normal, calificado y entrenado, con herramientas apropiadas, trabajando a marcha normal y bajo condiciones ambientales normales, para desarrollar un trabajo o tarea. (Palacios Luis.	El estudio del trabajo es una tecnica que se sustenta en el diagnostico para determinar mediante los procesos , el tiempo estandar en el cual debe llevarse a cabo una actividad o tarea	Estudio de tiempos	Tiempo estándar	$TE = \frac{TN}{1-FC}$ TN: Tiempo normal	Razón
						Estudio de metodos	Indice de agregación de valor	$IAV = \frac{\sum TAAV}{\sum TT}$ TAAV : Tiempo de actividades que agregan valor TT : Total de tiempo	Razón
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECIFICO	HIPOTESIS ESPECIFICAS	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULAS	ESCALA DE MEDICION
¿ De que manera la aplicacion de estudio de tiempos influye en la mejora de la eficiencia en el area de resina en la empresa Anypsa corporation s.a. carabaylo 2017?	Determinar como la aplicacion de estudio de tiempos mejora la eficiencia en el area de resina en la empresa Anypsa corporation s.a. carabaylo 2017.	La aplicacion de estudio de tiempos mejora la eficiencia en el area de resina en la empresa Anypsa corporation s.a. carabaylo 2017.	VD. PRODUCTIVIDAD	Productividad tiene que ver con los resultados que se obtiene en un proceso o un sistema, por lo que incremente la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos, en general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados (Gutierrez Humberto. 2014, p. 20).	La productividad se evalua tomando en cuenta la eficiencia y eficacia de los procesos en el analisis cuantitativo de las horas de trabajo mediante una ficha de observaciones.	Eficiencia	% Total horas de producción	$THR = \frac{THPP}{THPE} \times 100$ THPP: Total de horas de producción programada THPE: Total de horas de producción ejecutada	Razón
						Eficacia	% Cumplimiento de kg de producción	$CkgPL = \frac{TkgPR}{TkgPP} \times 100$ TkgPR : Total de kg de producción real TkgPP: Total de kg de producción planificada	Razón

Anexo 2: Dimensiones de la productividad

Fuente: Elaboración propia

DIMENSIONES	OBJETIVO ESTRATEGICO	INDICADORES
EFICIENCIA	Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicios de recursos.	Total de horas de producción
EFICACIA	Realizar las actividades planificadas para alcanzar los resultados	Cumplimiento de kg de producción

Anexo 3: D.O.P. Del proceso de envasado resina (Método Actual)













Anexo 4: Actividades que suman valor y no suman valor proceso de envasado resina

Fuente: Elaboración propia

ACTIVIDADES QUE DAN VALOR Y NO DAN VALOR EN EL PROCESO DE ENVASADO DE RESINA					
Proceso	Envasado de resina (línea de envasado)	Método		Actual	
Area	Producción de resina	Fecha		Noviembre - 2016	
Empresa	Anypsa Corporación S.A.	Hoja	1 de 1	Autor	Martinez Angeles Victor
Símbolo	Actividades			Tipo de actividad	
○	Recepción de resina			AGREGA VALOR	
➡	Transporte hacia R-1			NO AGREGA VALOR	
●	Desarmando línea de envasado del R-1			NO AGREGA VALOR	
➡	Transportando hacia R-3			NO AGREGA VALOR	
●	Acondicionando materiales R-3			NO AGREGA VALOR	
●	Acondicionando R-3			NO AGREGA VALOR	
■	Inspeccionar la conexión			NO AGREGA VALOR	
➡	Transportando pre filtro			NO AGREGA VALOR	
●	Realizando conexión			NO AGREGA VALOR	
●	Acondicionando manga			NO AGREGA VALOR	
⏸	Espera de transporte			NO AGREGA VALOR	
➡	Transportando bomba de envasado			NO AGREGA VALOR	
●	Realizando conexión			NO AGREGA VALOR	
⏸	Espera de transporte			NO AGREGA VALOR	
➡	Transportando filtro			NO AGREGA VALOR	
●	Realizando conexión			NO AGREGA VALOR	
●	Acondicionando conos			NO AGREGA VALOR	
□	Inspección de línea de envasado			AGREGA VALOR	
○	Lavado de línea de envasado			AGREGA VALOR	
○	Pre filtrado de la resina			AGREGA VALOR	
□	Inspección de fugas			AGREGA VALOR	
○	Bombear resina			AGREGA VALOR	
□	Inspección de presión			AGREGA VALOR	
○	Filtrar resina para muestra			AGREGA VALOR	
□	Inspección control de calidad resina filtrada			AGREGA VALOR	
➡	Transporte de balanza R-3			AGREGA VALOR	
○	Filtrado de resina			AGREGA VALOR	
○	Envasar y verificación de peso			AGREGA VALOR	
○	Sellado de cilindro			AGREGA VALOR	
○	Empaquetado			AGREGA VALOR	
➡	Transporte hacia almacén			AGREGA VALOR	
▽	Almacén de productos terminados			AGREGA VALOR	

SÍMBOLO	CANTIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD
○	9	AGREGA VALOR
□	4	AGREGA VALOR
➡	2	AGREGA VALOR
▽	1	AGREGA VALOR
●	8	NO AGREGA VALOR
■	1	NO AGREGA VALOR
➡	5	NO AGREGA VALOR
⏸	2	NO AGREGA VALOR
Total	32	

Anexo 5: D.A.P. Proceso de envasado de resina (Método Mejorado)

DIAGRAMA DEL ANALISIS DEL PROCESO DE ENVASADO DE RESINA (M. MEJORADO)									
ACTIVIDAD	Proceso de envasado de resina (Linea de envasado)	RESUMEN							
		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA				
AREA	Producción de resina	Operación 	17	9	8				
		Inspección 	5	4	1				
EMPRESA	Anypsa Corporación S.A.	Transporte 	6	1	5				
		Espera 	2	0	2				
MÉTODO	Actual	Almacenamiento 	1	1	0				
FECHA	Noviembre 2016	Distancia 21.0							
HOJA	1 de 1	Tiempo 332'							
AUTOR	Martínez Angeles Víctor	TOTAL	31	15	16				
N°	Descripción	Distancia (m)	Tiempo (Min)	Símbolos					Observaciones
									
1	Recepción de resina			●					
2	Inspección de línea de envasado		6'		●				Inspección
3	Lavado de línea de envasado		18'	●					
4	Pre filtrado de la resina		2'	●					
5	Inspección de fugas		2'		●				Inspección
6	Bombear resina		2'	●					
7	Inspección de presión		2'		●				Inspección
8	Filtrar resina para muestra		1'	●					
9	Inspección control de calidad resina filtrada		18'		●				Inspección
10	Transporte de balanza R-3	1,30	3'			●			Con montacarga
11	Filtrado de resina		180'	●					
12	Envasar y verificación de peso		1'	●					
13	Sellado de cilindro		1'	●					A mano
14	Empaletado		2'	●					A mano
15	Transporte hacia almacén	12				●			Con montacarga
16	Almacén de producto terminado					●			
TOTAL		13,30	239	9	4	1	0	1	